This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

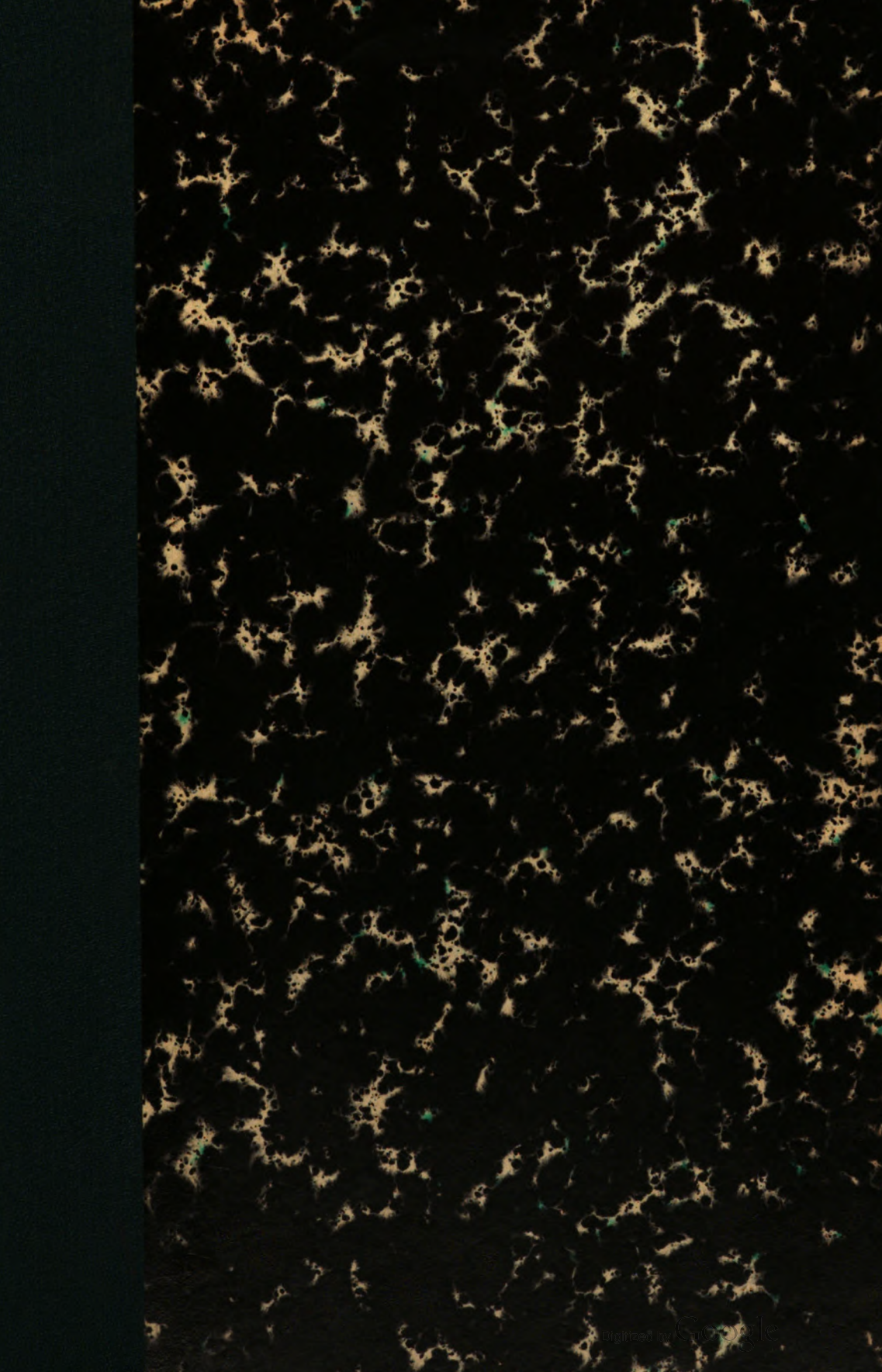
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



SOC
7130

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

167
Exchange.
February 26, 1888.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

16
Feb 28. 1888

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES

DE LIÈGE.

Nec temere, nec timide.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME XIV.

DÉPOTS :

LONDRES, chez WILLIAMS et NORGATE, **Henrietta Str., 14.**

PARIS, chez ROBET, libraire, **rue Hautefeuille, 10bis.**

BERLIN, chez FRIEDLÄNDER et Sohn, **Carlstrasse, 11.**

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, ETC.
ET DE L'ACAD. ROYALE DE MÉDECINE DE BELGIQUE,

rue de Louvain, 108.

JANVIER 1888.

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES

DE LIÈGE.

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES

DE LIÈGE.

Nec temere, nec timide.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME XIV.

DÉPOTS :

LONDRES, chez WILLIAMS et NORGATE, Henrietta Str., 14.

PARIS, chez ROBET, libraire, rue Hautefeuille, 10bis.

BERLIN, chez FRIEDLÄNDER et Sohn, Carlstrasse, 11.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, ETC.,
ET DE L'ACAD. ROYALE DE MÉDECINE DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 108.

JANVIER 1888.

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE

DES

MÉMOIRES CONTENUS DANS LE TOME XIV.

1. Notice sur l'Observatoire de Cointe; par P. Ubaghs.
2. Sur une classe de polynômes analogues aux fonctions de Legendre; par J. Deruyts.
3. Sur certains systèmes de polynômes associés; par J. Deruyts.
4. Génération d'une surface du troisième ordre; par F. Deruyts.
5. Sur quelques transformations géométriques; par F. Deruyts.
6. Sur l'analogue hyperbolique du nombre π; par le Dr F.-J. Studnička.
7. La flore mycologique de la Belgique. — Premier supplément comprenant les Hyménomycètes, Pyrénomycètes, Discomycètes, Addition de 1070 espèces à la flore de 1880; par le Dr E. Lambotte.
8. Traité des réductions stellaires; par F. Folie.

Digitized by Google

Digitized by Google

LISTE

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

AU 1er JANVIER 1888.

Bureau.

Président,	M. J. Deruyts.
Vice-Président,	» Jorissen.
Secrétaire général,	» Le Paige.
Trésorier,	» Neuberg.
Bibliothécaire,	» Fraipont.

Membres effectifs.

1842 Selys Longchamps (baron E. de), membre de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.

1844 Kupffershläger, Is., professeur émérite à l'université de Liège.

1853 Candèze, E., membre de l'Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, à Glain.

1853 Pâque, A., ancien professeur de mathématiques à l'athénée de Liège.

Digitized by Google

1855 DEWALQUE, G., professeur de minéralogie, de géologie et de paléontologie à l'université de Liège.
BOURDON, J., docteur en sciences naturelles, à Liège.
1856 CATALAN, C. E., professeur émérite à l'université de Liège.
1860 GILLON, A., professeur de métallurgie à l'université de Liège.
1861 PERARD, L., professeur de physique à l'université de Liège.
1865 FOLIE, F., directeur de l'Observatoire royal de Bruxelles.
1868 GRAINDORGE, L. A. J., professeur à l'université de Liège.
1870 MASIUS, V., professeur de pathologie et de clinique à l'université de Liège.
VANLAIR, C., professeur de pathologie et de thérapeutique à l'université de Liège.
1871 VAN BENEDEN, Éd., professeur de zoologie, de physiologie et d'anatomie comparées à l'université de Liège.
1874 FIRKET, Ad., chargé de cours à l'université de Liège.
1875 SPRING, W., professeur de chimie à l'université de Liège.
SWAEN, A., professeur d'anatomie à l'université de Liège.
1876 DE KONINCK, Lucien, professeur de chimie analytique et de docimasie à l'université de Liège.
1878 LE PAIGE, professeur de géométrie supérieure à l'université de Liège.
1879 JORISSEN, docteur en sciences, à Liège.
1880 NEUBERG, J., professeur à l'université de Liège.
1881 FRAIPONT, J., professeur à l'université, à Liège.
1884 DERUYTS, J., docteur en sciences, chargé de cours à l'université.
RONKAR, Ém., chargé de cours à l'université.
UBAGHS, P., répétiteur à l'École des mines.
1885 GRAVIS, A., professeur de botanique à l'université de Liège.
1887 LOHEST, M., assistant de géologie à l'université de Liège.
FORIR, répétiteur à l'École des mines.
DERUYTS, Fr., docteur en sciences.
LAMBOTTE, Er., docteur en médecine, à Verviers.
DE HEEN, P., chargé de cours à l'université de Liège.

Digitized by Google

Membres correspondants.

1842 VAN BENEDEN, J. P., professeur à l'université de Louvain.
LAGUESSE, ingénieur en chef des mines, à Mons.
1843 STAS, J. S., membre de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, à Bruxelles.
KEYSERLING (comte A. DE), membre de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg.
REICHERT, professeur à l'université de Berlin.
STEICHEN, membre de l'Académie, à Bruxelles.
1844 LECOINTE, ancien professeur de mathématiques supérieures, à Bruxelles.
1845 MAUS, inspecteur général des ponts et chaussées, à Bruxelles.
HAGEN, professeur à l'université de Cambridge (États-Unis).
1847 DE CUYPER, A. C., professeur émérite à l'université de Liège.
1848 KLIPSTEIN (VON), professeur à l'université de Giessen.
1852 DANA, J. D., professeur de géologie et d'histoire naturelle, à New-Haven (États-Unis).
ETTINGSHAUSEN (baron Constantin VON), membre de l'Académie des sciences de Vienne, à Graz.
1853 WESTWOOD, professeur de zoologie à l'université d'Oxford (Angleterre).
WATERHOUSE, conservateur au Musée Britannique, à Londres.
BÈDE, Em., industriel, à Bruxelles.
1854 PETRINA, professeur de physique, à Prague (Bohême).
KÖLLIKER (VON), professeur à l'université de Wurzbourg (Bavière).
DUTREUX, receveur général, à Luxembourg.
DROUET, H., naturaliste, à Charleville (France).
WEBER, professeur de physique à l'université de Gottingue (Prusse).

Digitized by Google

1854 Stammer, docteur en médecine, à Dusseldorf (Prusse).
Erlenmeyer, docteur en médecine, à Neuwied (Prusse).
Lucas, H., aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, à Paris.
Blanchard, E., membre de l'Institut, à Paris.
1855 Geinitz, H.B., professeur à l'École polytechnique, à Dresde.
Liais, ancien directeur de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro, maire de Cherbourg.
Tchébycheff, P., membre de l'Académie des sciences, à Saint-Pétersbourg.
Michot (abbé), botaniste, à Mons.
1858 Caligny (marquis de), correspondant de l'Institut, à Versailles (France).
1859 Marseul (abbé de), entomologiste, à Paris.
Beyrich, professeur à l'université de Berlin.
Marcou, J., géologue, États-Unis.
1860 Du Bois-Reymond, professeur à l'université de Berlin.
Brücke, professeur à l'université de Vienne.
1862 Caspary, professeur de botanique à l'université de Königsberg (Prusse).
1863 Gossage, membre de la Société chimique, à Londres.
1864 Thomson, J., membre de la Société entomologique de France, à Paris.
Brüner de Watteville, directeur général des télégraphes, à Vienne.
Durieu de Maisonneuve, directeur du Jardin Botanique, à Bordeaux (France).
1865 Hugueny, professeur, à Strasbourg.
Terssen, général d'artillerie, à Anvers.
De Colnet d'Huart, conseiller d'État, à Luxembourg.
Zeis, conservateur au Muséum royal d'histoire naturelle, à Dresde.
Dausse, ingénieur en chef des ponts et chaussées, à Paris.
Le Jolis, archiviste perpétuel de la Société des sciences naturelles de Cherbourg (France).
Hamilton, membre de la Société géologique de Londres.

Digitized by Google

1863 De Borre, A., conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.

1866 Rodriguez, directeur du Musée zoologique de Guatémala.

Ledent, professeur au collége communal de Verviers.

1867 Gosselet, J., professeur à la faculté des sciences de Lille (France).

Barnard, président de l'École des mines, à New-York (États-Unis).

Radoszkoffski, président de la Société entomologique de Saint-Pétersbourg.

Boncompagni (prince Balthasar), à Rome.

1868 Renard (S. Ex. le chevalier), conseiller d'État, président de la Société impériale des naturalistes de Moscou.

Clausius, R., professeur de physique à l'université de Bonn (Prusse).

Helmholtz (von), professeur de physique, à Berlin.

1869 Marié Davy, directeur de l'Observatoire météorologique de Montsouris.

Schlömilch, professeur d'analyse à l'École polytechnique de Dresde.

Simon, E., naturaliste, à Paris.

Pisco, professeur à l'École industrielle de Vienne.

1870 Trautschold, professeur à l'École d'agriculture à Pétrovskoï, près Moscou (Russie.)

Malaise, C., professeur à l'Institut agronomique de Gembloux.

Bertrand, J. L. F., membre de l'Institut, à Paris.

1871 Van Hooren, docteur en sciences, à Tongres.

Imschenetski, professeur à l'université de Karkoff (Russie).

Müller (baron von), botaniste du gouvernement, à Melbourne (Australie).

Henry, L., professeur à l'université de Louvain.

Durége, professeur à l'université de Prague (Bohême).

Maxwell T. Masters, membre de la Société royale, à Londres.

Digitized by Google

1871 THOMSON, James, vice-président de la Société géologique de Glasgow.

CAPELLINI (commandeur G.), professeur de géologie à l'université de Bologne.

LE BOULENGÉ, P., colonel d'artillerie.

1872 VALLÈS, inspecteur honoraire des ponts et chaussées, à Paris.

GARIBALDI, professeur à l'université de Gènes (Italie).

KANITZ, Dr Aug., professeur à l'université de Klausenbourg (Hongrie).

1873 CLOS, directeur du Jardin des Plantes, à Toulouse.

BATES, H., membre de la Société royale de Londres.

HERMITE, membre de l'Institut, à Paris.

DARBOUX, membre de l'Institut, à Paris.

HALL, James, paléontologiste de l'État, à Albany (États-Unis).

WORTHEN, A. H., directeur du *Geological Survey* de l'Illinois (États-Unis).

WHITNEY, J. D., géologue de l'État, directeur du *Geological Survey* de Californie (États-Unis).

GLAZIOU, botaniste, directeur des Jardins impériaux, à Rio de Janeiro.

LADISLAÜ NETTO, botaniste, directeur du Musée impérial de Rio de Janeiro.

DE CARVALHO (Pedro Alphonso), docteur en médecine, directeur de l'Hôpital de la Miséricorde, à Rio de Janeiro.

BURMEISTER, H., directeur du Musée national de Buenos-Ayres.

MORENO, F. P., paléontologiste, à Buenos-Ayres.

ARESCHOUG, professeur adjoint à l'université de Lund (Suède.)

1874 WINKLER, D. C. J., conservateur du Musée de Harlem (Néerlande).

HAYDEN, géologue de l'État, à Washington.

VAN RYSSELBERGHE, aide à l'Observatoire royal, à Bruxelles.

Digitized by Google

1874 GEGENBAUER, professeur à l'université de Heidelberg.
HÄCKEL, professeur à l'université de Iéna.
WALDEYER, professeur à l'université de Strasbourg.
HUXLEY, professeur à l'école des mines, à Londres.
1875 MANSION, professeur à l'université de Gand.
MICHAELIS, O., captain, chief of Ordnance, à Saint-Paul, Minn., département de Dakota (États-Unis).
DEWALQUE, Fr., professeur à l'université de Louvain.
MARIE, M., examinateur à l'École polytechnique, à Paris.
MATHIEU, Em., membre de l'Académie des sciences (Nancy).
EYMER, professeur à l'université de Tubingue.
DE LA VALETTE SAINT-GEORGE, professeur à l'université de Bonn.
RAY-LANKESTER, professeur à l'université de Londres.
PACKARD, professeur à l'université de Salem (États-Unis).
FLEMMING, W., professeur à l'université de Prague.
PLATEAU, F., professeur à l'université de Gand.
RÖMER, F., professeur à l'université de Breslau.
SAPORTA (Gaston marquis DE), correspondant de l'Institut de France, à Aix (France).
1876 BALFOUR, J. B., professeur de botanique à l'université, à Oxford.
BALFOUR, Th. G. H., membre de la Société royale, à Londres.
1877 MAC LACHLAN, Rob., membre de la Société entomologique, à Londres.
TISSANDIER, Gaston, rédacteur du journal *la Nature*, à Paris.
1878 HERTWIG, B., professeur à l'université de Königsberg.
STRASBURGER, professeur à l'université de Iéna.
BRONGNIART, Charles, à Paris.
1879 WETTERBY, professeur à l'université de Cincinnati.
SYLVESTER, professeur à l'université d'Oxford.
CZUBER, professeur, à Prague.
1880 CREMONA, directeur de l'École d'application, à Rome.
WEYR, Ém., professeur à l'université de Vienne (Autriche).

Digitized by Google

1880 IBAÑEZ, général, directeur de l'Institut cartographique, à Madrid.

BOLIVAR, I., professeur, à Madrid.

RITSEMA, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Leyde.

RENARD, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.

STUDNIČKA, F., professeur de mathématiques à l'université de Prague.

GENOCCHI, membre de l'Académie de Turin.

VAN DER MENSBRUGGE, professeur à l'université de Gand.

LIAGRE, général, secrétaire perpétuel de l'Académie royale des sciences, etc., de Bruxelles.

DE TILLY, J., lieutenant-colonel, membre de l'Académie de Belgique.

BONNET, membre de l'Institut, à Paris.

1881 SÉBERT, colonel d'artillerie de la marine française, à Paris.

ANGOT, A., attaché au bureau central météorologique de France, à Paris.

WIEDEMANN, G., professeur à l'université de Leipzig.

PLANTÉ, G., à Paris.

KOHLRAUSCH, directeur de l'Institut physique de Wurzbourg.

QUINCKE, professeur de physique, à Heidelberg.

REY AXEL, professeur à l'École de médecine de Stockholm.

RETZIUS, G., professeur à l'École de médecine de Stockholm.

GIORDANO, inspecteur-du corps des mines, à Rome.

MENEGHINI, professeur à l'université de Pise.

GUISCARDI, professeur à l'université de Naples.

TARAMELLI, professeur à l'université de Pavie.

LAISANT, député, à Paris.

BELTRAMI, professeur à l'université de Pavie.

GESTRO, Dr R., conservateur au Musée d'histoire naturelle de Gênes.

SALVADORI (comte Th.), professeur à l'université de Turin.

1882 MASCART, membre de l'Institut, à Paris.

Digitized by Google

1882 Bouniakowski, membre de l'Académie des sciences, à Saint-Pétersbourg.

1883 Hull, Edward, directeur du *Geological Survey* d'Irlande.

Sandberger, Fridolin, professeur à l'université de Wurzbourg.

Breithof, N., professeur à l'université de Louvain.

Mittag-Leffler, G., professeur à l'université de Stockholm.

Gomès Teixeira, F., ancien professeur à l'université de Coïmbre.

1884 Bierens de Haan, D., professeur à l'université de Leide.

Trinchese, professeur à l'université de Naples.

Gerono, C., rédacteur des *Nouvelles annales de mathématiques*, à Paris.

1885 Schur, Fréd., professeur à l'université de Leipzig.

Halphen, membre de l'Institut, à Paris.

Picquet, répétiteur à l'École polytechnique, à Paris.

de Longchamps (Gohierre), professeur au lycée Charlemagne, à Paris.

Vaněček, J. S., professeur, à Jičin (Bohême).

Cesaro, E., professeur à l'université, à Palerme.

1887 Walras, L., professeur à l'Académie de Lausanne.

Menabrea, marquis de Val-Dora, ambassadeur de S. M. le roi d'Italie, à Paris.

Guccia, docteur en sciences, à Palerme.

Casey, J., professeur à l'université catholique de Dublin.

Wullner, professeur à l'École polytechnique d'Aix-la-Chapelle.

Paalzow, directeur de l'École technique de Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

LISTE

DES

SOCIÉTÉS SAVANTES, REVUES, ETC.,

AVEC LESQUELLES

LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE LIÈGE

échange ses publications.

BELGIQUE.

Bruxelles. — *Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.*
Observatoire royal.
Société entomologique de Belgique.
Société malacologique de Belgique.
Société royale belge de géographie.
Société belge de microscopie.
Musée royal d'histoire naturelle.

Liège. — *Société géologique.*

Mons. — *Société des sciences, des lettres et des beaux-arts du Hainaut.*

Gand. — *Mathesis,* directeur : P. MANSION, professeur à l'université.

ALLEMAGNE.

Berlin. — *Königliche Akademie der Wissenschaften.*
Deutsche Geologische Gesellschaft.
Entomologischer Verein.
Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften.

Bonn. — *Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westphalens.*

Digitized by Google

Breslau. — *Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.*

Colmar. — *Société d'histoire naturelle.*

Erlangen. — *Physikalisch-medicinische Societät.*

Francfort. — *Senckenbergische naturwissenschaftliche Gesellschaft.*

Fribourg. — *Naturforschende Gesellschaft.*

Giessen. — *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*

Görlitz. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.

Göttingue. — *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften und Georg-August-Universität.*

Halle. — *Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.*
Naturforschende Gesellschaft.
Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.

Kiel. — *Naturwissenschaftlicher Verein.*

Königsberg. — *Königliche physikalisch-ökonomische Gesellschaft.*

Landshut. — *Botanischer Verein.*

Leipzig. — *Naturforschende Gesellschaft.*

Metz. — *Académie des lettres, sciences, arts et agriculture.*

Munich. — *Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Königliche Sternwarte.

Munster. — *Westfälischer Provincial-Verein für Wissenschaften und Kunst.*

Offenbach. — *Offenbacher Verein für Naturkunde.*

Stettin. — *Entomologischer Verein.*

Stuttgart. — *Verein für vaterländische Naturkunde in Würtemberg.*

Wiesbaden. — *Nassauischer Verein für Naturkunde.*

Wurzbourg. — *Physikalisch-medicinische Gesellschaft in Würzburg.*

Zwickau. — *Verein für Naturkunde.*

Digitized by Google

AUTRICHE-HONGRIE.

Hermannstadt. — *Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.*

Innspruck. — *Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.*

Prague. — *Königlich böhmische Gesellschaft der Wissenschaften*
Kaiserlich-Königliche Sternwarte.

Vienne. — *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.*
Kaiserlich-Königliche zoologisch-botanische Gesellschaft.
Kaiserlich-Königliche geologische Reichsanstalt.

ESPAGNE.

Madrid. — *Real Academia de Ciencias.*

FRANCE.

Béziers. — *Société d'étude des sciences naturelles.*

Bordeaux. — *Académie des sciences, belles-lettres et arts.*
Société linnéenne.
Société des sciences physiques et naturelles.

Caen. — *Société linnéenne de Normandie.*

Cherbourg. — *Société des sciences naturelles.*

Dijon. — *Académie des sciences.*

Lille. — *Société des sciences, de l'agriculture et des arts.*

Lyon. — *Académie des sciences.*
Société d'agriculture.
Société linnéenne.

Montpellier. — *Académie des sciences et lettres.*

Nancy. — *Société des sciences (ancienne Société des sciences naturelles de Strasbourg).*

Paris. — *Société géologique de France.*
Société Philomatique.
Muséum d'histoire naturelle.

Digitized by Google

Rouen. — *Société des amis des sciences naturelles.*
Académie des sciences.

Toulouse. — *Académie des sciences.*
Societé des sciences physiques et naturelles.

Troyes. — *Société académique de l'Aube.*

Agen. — *Société d'agriculture, sciences et arts.*

GRANDE-BRETAGNE ET IRLANDE.

Dublin. — *Royal Irish Academy.*
Royal Society.

Édimbourg. — *Geological Society.*

Londres. — *Geological Society.*
Linnean Society.
Royal Society.

Glasgow. — *Geological Society.*
Natural history Society.
Philosophical Society.

Manchester. — *Litterary and philosophical Society.*

ITALIE.

Bologne. — *Accademia delle Scienze.*

Catane. — *Accademia gioenia di scienze naturali.*

Gênes. — *Osservatorio della R. Universita.*

Modène. — *Societa dei naturalisti.*

Naples. — *Societa Reale.*

Palerme. — *Istituto tecnico.*
Societa di scienze naturali e economiche.
Circolo matematico.

Pise. — *Societa di scienze naturali.*

Rome. — *Bullettino di bibliografia delle scienze matematiche,* publié par le prince B. Boncompagni.
Reale Accademia dei Lincei.
Accademia pontificia de' Nuovi Lincei.
R. Comitato geologico d'Italia.

Digitized by Google

LUXEMBOURG.

Luxembourg. — *Institut royal grand-ducal, section des sciences naturelles et mathématiques.*

NÉERLANDE.

Amsterdam. — *Koninklijke Academie van wetenschappen.*

Harlem. — *Société hollandaise des sciences.*
Musée Teyler.

Rotterdam. — *Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte.*

Delft. — *École polytechnique.*

PORTUGAL.

Coïmbre. — *Journal des sciences mathématiques et astronomiques,* rédacteur : M. Gomès Teixeira.

Lisbonne. — *Académie des sciences.*

RUSSIE.

Helsingfors. — *Société des sciences de Finlande.*

Moscou. — *Société impériale des naturalistes.*

Saint-Pétersbourg. — *Académie impériale des sciences.*
Société d'archéologie et de numismatique.
Société entomologique.
Société impériale de minéralogie.

SUÈDE ET NORWÈGE.

Bergen. — *Museum.*

Christiania. — *Kongelige Frederiks Universitet.*

Stockholm. — *Académie royale des sciences.*
Nordist medicinskt Arkiv, directeur : Dr Axel Key.
Entomologiska föreningen.
Acta mathematica, rédacteur : M. Mittag-Leffler.

Digitized by Google

DANEMARK.

Copenhague. — *Tidskrift for Mathematik :* Dr H. G. Zeuthen, professeur à l'université.
Académie royale des sciences.

SUISSE.

Berne. — *Naturforschende Gesellschaft.*
Société helvétique des sciences naturelles.

Neuchâtel. — *Societé des sciences naturelles.*

Schafhouse. — *Naturforschende Gesellschaft.*

AMÉRIQUE.

ÉTATS-UNIS.

American Association for advancement of sciences.

Baltimore. — *American Journal of mathematics.*
Johns Hopkins University.

Boston. — *American Academy of arts and sciences.*
Society of natural History.

Cambridge. — *Museum of comparative zoology.*

Columbus. — *Ohio State agricultural Society.*

Madison. — *Wisconsin Academy of sciences, letters and arts.*

New-Haven. — *Connecticut Academy of arts and sciences.*

Newport. — *Orleans County Society of natural sciences.*

New-York. — *Academy of sciences.*

Philadelphie. — *Academy of natural sciences.*
American philosophical Society.
Wagner Free Institute of sciences.

Portland. — *Natural History Society.*

Salem. — *The American Naturalist.*
Essex Institute.
Peabody Academy of sciences.

San-Francisco. — *Californian Academy of sciences.*

Washington. — *Smithsonian Institution.*

Digitized by Google

GUATÉMALA.

Guatémala. — *Sociedad economica.*

MEXIQUE.

Tacubaya. — *Observatoire national.*

RÉPUBLIQUE ARGENTINE.

Buenos-Ayres. — *Universidad.*

ASIE.

INDES ANGLAISES.

Calcutta. — *Asiatic Society of Bengal.*

INDES HOLLANDAISES.

Batavia. — *Koninklijke natuurkundige vereeniging in Nederlandsch Indië.*

AUSTRALIE.

Hobart-Town. — *Tasmanian Society of natural sciences.*

Melbourne. — *Observatoire.*

Sydney. — *Linnean Society.*
Royal Society of New South Wales.

Digitized by Google

Digitized by Google

NOTICE

SUR

L'OBSERVATOIRE DE COINTE (LIÈGE);

PAR

P. UBAGHS,

Docteur en sciences physiques et mathématiques,
Assistant et répétiteur des cours d'astronomie et de géodésie à l'Université de Liège.

Digitized by Google

Digitized by Google

NOTICE

SUR

L'OBSERVATOIRE DE COINTE (LIÈGE).

I.

L'Observatoire de Cointe, annexé à l'Université de Liège sous le nom de : « Institut astronomique, météorologique et géodésique », a été créé sur la proposition de M. Folie. Son organisation répond au même but que celle des autres Instituts rattachés à l'Université, savoir : 1° compléter les études des jeunes gens qui suivent les cours d'Astronomie et de Géodésie à notre École des Mines et à la Faculté des Sciences, en les familiarisant avec la pratique des instruments et en les initiant aux méthodes d'observation; 2° fournir des séries d'observations régulières, en vue de recherches déterminées, concurremment avec les autres Observatoires.

Érigé, au Sud-Ouest de la ville, sur le plateau de Cointe, d'une altitude de 127 mètres (66 mètres au-dessus de la Meuse), l'Observatoire est entouré d'un parc d'une superficie de plus d'un hectare et demi. Il comprend quatre services différents : les services astronomique, géodésique, météorologique et magnétique. Deux salles spacieuses et deux tours sont réservées aux services astronomique et géodésique; une troisième tour est affectée aux installations météorologiques; enfin une dernière salle, entièrement isolée des autres bâtiments, dans le fond du jardin de l'Observatoire, est réservée au service magnétique.

Digitized by Google

Une bibliothèque et un atelier de mécanique, destiné aux petites réparations des instruments, sont respectivement installés au rez-de-chaussée et dans le sous-sol de la tour météorologique. Une habitation pour le directeur, une pour l'assistant et une pour le concierge complètent les constructions de l'Observatoire.

En ce qui concerne le personnel, il se compose du directeur, chargé des cours d'Astronomie et de Géodésie à l'Université, d'un assistant de ces cours, chargé en outre des répétitions des cours de Géométrie analytique et d'Analyse à la 1re et à la 2e année des Mines, d'un second observateur, d'un élève assistant et d'un préparateur. Ce dernier est chargé de l'entretien et de la réparation des instruments et du service des enregistreurs météorologiques et magnétiques; le concierge doit veiller à la propreté des bâtiments, des salles d'observations et du parc.

Nous allons donner une esquisse rapide des dispositions des salles d'observations, des instruments qui y sont installés et des travaux, tant théoriques que pratiques, qui y ont été exécutés.

II.

Astronomie et Géodésie. — 1° La salle méridienne, longue de $9^m,75$, large de $8^m,75$ et haute de $4^m,90$ à la base du toit, présente, dans la direction Nord-Sud, une section à jour, passant par le centre de la salle, que des trappes et des volets larges de $0^m,75$ permettent de fermer au moyen d'un système d'engrenages. Les soubassements de la salle, en pierre de taille, supportent un système de madriers en chêne, solidement reliés entre eux, recouverts d'une double enveloppe, de zinc et de persiennes en bois; pour faciliter autant que possible l'équilibre des températures à l'intérieur et à l'extérieur de la salle, des passages ont été réservés à la libre circulation de l'air. Malgré les rafales violentes, qui, de temps à autre, viennent à passer sur le plateau de Cointe, cet assemblage de madriers présente une très grande stabilité.

A l'intérieur de la salle, on voit émerger du plancher six piliers en maçonnerie, dont les fondations se trouvent dans le

Digitized by Google

sous-sol de la salle; pour les mettre à l'abri des fortes variations de température, ainsi que des ébranlements qu'un maladroit pourrait leur occasionner, on les a entourés chacun d'une enveloppe de bois, rattachée au plancher, qui est entièrement isolé des piliers. Deux de ces piliers occupent le centre de la salle et reposent, en dessous du plancher, sur une tablette de pierre bleue, épaisse de $0^m,20$ environ, laquelle forme le couronnement d'un pilier unique, occupant exactement le centre de la bâtisse. Ces deux piliers portent des coussinets en acier, sur lesquels reposent les tourillons de l'axe du cercle méridien; entre la colonne de base et les deux piliers, qui se trouvent au Nord et au Sud de l'instrument méridien, mais indépendant, toutefois, de ces trois piliers, court, dans le sous-sol, un mur en briques, à couronnement de granit; celui-ci est destiné à supporter un chariot mobile à plateau basculant, qu'on remplit de mercure pour procéder à certaines observations par réflexion. En outre, des arcades en briques relient entre eux les quatre piliers collimateurs qui occupent les points cardinaux de la salle, ainsi que le pilier central.

Tous les piliers ont été construits en briques réfractaires; ils sont creux et percés de carneaux permettant la circulation de l'air; en outre, ils sont entourés, dans le sous-sol, d'une enveloppe en briques, percée également de carneaux et d'ouvertures au travers desquelles passent, sans toucher à l'enveloppe, les arcades qui relient les piliers entre eux.

La lunette et les collimateurs offrent une très grande stabilité.

Quatre fenêtres sont pratiquées dans les parois latérales de la salle, deux vers le Sud et deux vers le Nord; en regard de deux de ces fenêtres sont installés, sur piliers isolés, deux instruments transportables, dont l'un est une petite méridienne Troughton et l'autre un secteur azimutal Negretti, destiné à suivre les variations azimutales des circompolaires, qui se trouvent dans le voisinage immédiat du pôle.

Les installations de la salle méridienne sont donc les suivantes: en premier lieu le cercle méridien Cooke, dont l'objectif a 6 pouces, et le cercle $0^m,8$ de diamètre; une lampe, placée, suivant le cas, sur le pilier Est ou Ouest de la salle, permet d'éclairer le champ de

Digitized by Google

la lunette sur lequel les fils du réticule se détachent alors comme des lignes parfaitement noires, ou d'éclairer les fils du réticule, qui se détachent comme des lignes brillantes sur champ obscur. Cet instrument, qui n'est pas susceptible de retournement, peut être renfermé dans une cage vitrée, mobile sur rails, permettant de le garantir contre les chasses de poussière et de neige, que les rafales nous amènent quelquefois.

Une pendule sidérale Cooke est adaptée au pilier collimateur Nord, dont on a empêché la flexion par une plaque de fonte attachée à la face opposée, en guise de contrepoids.

Enfin, rappelons la petite méridienne, le secteur azimutal Negretti et un chronographe ainsi qu'un cadran électrique du système Hipp, pour compléter les installations de la salle méridienne.

A l'extérieur de la salle, à une distance de 102 mètres de celle-ci, se trouve placée une colonne monolithe de pierre bleue, surmontée d'une tranche verticale de granit, percée d'une ouverture circulaire d'un très petit diamètre, qui constitue la mire méridienne. Pour garantir cette mire contre les rayons directs du soleil et les grands changements de température, on a entouré la colonne d'une maçonnerie en briques, couverte d'une toiture; l'intervalle ménagé entre elles a été rempli de foin; deux ouvertures, d'un décimètre carré seulement, sont pratiquées dans les faces Nord et Sud de la maçonnerie. Pour que la mire puisse fournir une image nette au foyer de la méridienne, ses rayons viennent tomber d'abord sur une lentille, qui établit le parallélisme des rayons; cette lentille se trouve placée dans la direction méridienne sur une seconde colonne, éloignée de $13^{m},80$ de la salle méridienne. Enfin l'enveloppe de la mire porte trois cadrans solaires sur les faces Sud, Est et Ouest, un thermomètre à alcool et un baromètre à balance sur la face Nord, ce qui la constitue en même temps en borne météorologique, protégée par une grille en fer;

2° *La salle du premier vertical* est complètement analogue à la précédente; jusqu'à présent il y manque l'instrument des passages, dont la commande est faite depuis longtemps déjà;

Digitized by Google

3° La *Tour Nord*, d'un diamètre intérieur de 6m,1, est surmontée d'une coupole mobile sur rails, soit à l'aide d'une manivelle, soit à l'aide d'un mouvement d'horlogerie, dont les contrepoids descendent dans un canal pratiqué dans le mur de la tour. Cette coupole présente un secteur sphérique qui se ferme totalement ou partiellement par un mécanisme des plus simples. Sous cette coupole est installé le grand équatorial Cooke de 10 pouces d'ouverture, muni d'un mouvement d'horlogerie.

Quoique cette ouverture soit modérée, l'instrument possède une puissance optique et donne une netteté d'images vraiment remarquables. M. Folie croit qu'il ne le cède guère au grand équatorial de 15 pouces de l'Observatoire royal.

La colonne de fonte qui supporte la monture parallactique de l'instrument repose sur une double colonne de maçonnerie, isolée du mur extérieur de la tour et du plancher sur lequel se meut l'observateur. Un excellent spectroscope Merz et un chronographe ainsi qu'un cadran électrique du système Hipp, avec accessoires, complètent l'installation de l'équatorial. Aux divers étages de cette tour sont pratiquées, dans l'enveloppe extérieure du pilier central, des ouvertures rectangulaires ; dans l'une d'elles est installée la pendule électrique Hipp ; au moyen de fils conducteurs et de cadrans, on peut faire ainsi les observations astronomiques dans les diverses salles de l'Observatoire, à une même pendule ; les piles, qui alimentent le courant, se trouvent dans le sous-sol de la tour météorologique ; ce sont des Maidinger et des Leclanché.

Au rez-de-chaussée de la tour, dans une seconde ouverture rectangulaire, est installée la pendule sidérale normale Dent, entourée d'un système de tuyaux en zinc dans lesquels circule sans interruption un courant d'eau, qui permet de conserver, en toute saison, à peu près la même température dans la cage de cette pendule ;

4° La *Tour Sud*, d'un diamètre de 4m,56, est analogue à la précédente, et sous un dôme mobile à la manivelle est placé un petit équatorial de 4 pouces, à monture parallactique, muni d'un micromètre circulaire.

Digitized by Google

Cette coupole présente sur toute sa périphérie une fente large de $0^{m},70$, que ferme une trappe commandée par une manivelle.

Bientôt on installera une seconde mire méridienne sur les hauteurs de Kinkempois, à 2 kilomètres de la lunette, et l'on complétera le mobilier destiné aux observateurs par l'acquisition de sièges appropriés.

Un chronomètre Molyneux, un Flamger, deux Hohwü, dont un Dreizehnschläger pour la comparaison des pendules, sont à la disposition des observateurs.

Le service géodésique de l'Observatoire est principalement organisé en vue d'initier les élèves de l'École des Mines aux opérations suivantes : détermination des azimuts, de l'heure, du méridien, de la latitude et de la longitude; mesure d'une base, nivellement d'une ligne et d'une surface.

Trois séances par semaine sont actuellement consacrées aux exercices pratiques des élèves, au nombre de 40, groupés par catégories. Dans ce but, ce service est muni de plusieurs théodolites de précision, savoir : quatre théodolites Negretti, sur trépied, deux théodolites Ertel, un théodolite Wanschaff, un Breithaupt et deux théodolites excentriques, de Bamberg et Lingke; de trois règles géodésiques Bauernfeind avec accessoires et de deux lunettes de nivellement d'Ertel.

Outre les piliers construits, dans les salles méridienne et Est-Ouest, vis-à-vis des fenêtres, les trois tours portent, chacune également, deux piliers parfaitement indépendants, destinés à servir de support aux théodolites. Le vaste horizon dont on jouit du haut de ces tours permet de déterminer la position d'un très grand nombre de points de la vallée de la Meuse, depuis Engis jusque Visé, ainsi que des plateaux de Herve, de St-Gilles et de Beaufays. La distance, de plus de 30 mètres, qui s'étend entre deux de ces piliers, forme déjà une base suffisante pour un très bon lever topographique.

Météorologie. — L'installation du service météorologique se trouve aux étages supérieurs d'une tour octogonale à plateforme et comprend les enregistreurs suivants : thermomètre,

Digitized by Google

baromètre, anémomètres Ossler et Robinson, udomètre (appareils de Olland). Toutes les quarante-huit heures on renouvelle les bandes de papier, sur lesquelles s'inscrivent les diagrammes. En outre, depuis le mois de décembre 1884, on fait régulièrement, trois fois par jour, à 8 heures du matin, à midi et à 8 heures du soir, les observations directes du baromètre et du thermomètre; une fois celles de l'anémomètre, du psychromètre, du thermomètre à maxima et à minima.

Ces derniers instruments sont installés à l'air libre, au fond du jardin, à plus de cinquante mètres des constructions, sous un abri, confectionné sur les plans de M. Folie, du système préconisé par M. Renou.

Les observations, réduites à 0°, et au niveau de la mer, sont publiées chaque jour dans le journal *la Meuse* et dans le *Bulletin* de l'Observatoire royal.

Elles sont faites par M. A. Damry, docteur en sciences physiques et mathématiques.

Magnétisme. — Le service magnétique, qui est sur le point d'être complètement installé, se trouve muni des appareils suivants, dont les six premiers sortent des ateliers d'Edelmann à Munich :

1° Un théodolite magnétique de Lamont et accessoires;

2° Un magnétomètre;

3° Un inducteur de Weber et galvanomètre avec accessoires;

4° Un déclinomètre absolu de Wild;

5° Les appareils de variations de Lamont (déclinaison, intensité et balance de Lloyd);

6° Les appareils enregistreurs de Mascart et accessoires (Carpentier);

7° Un électromètre de Mascart avec enregistreur, pour l'électricité atmosphérique, et accessoires (Carpentier).

Les dimensions de la salle magnétique sont :

Longueur 9m,15; largeur 8m,12; hauteur 4m,20 à la base du toit.

Elle est distante de 70 mètres de tout bâtiment et de toute

Digitized by Google

route. Dans sa construction n'entrent absolument que de la pierre calcaire, du bois et du cuivre. L'éclairage se fait par une grande fenêtre au midi et par un lanterneau, à traverses de cuivre. Des piliers, indépendants de la voûte, supportent les instruments; l'un d'entre eux porte un théodolite, au moyen duquel l'on peut viser la polaire par une trappe pratiquée dans la double paroi de bois.

Dans le sous-sol sont installés les enregistreurs photographiques du système Mascart.

M. Ronkar, ingénieur honoraire des mines, docteur en sciences physiques et mathématiques, chargé des cours de physique mathématique à l'Université, a bien voulu consentir à faire les observations relatives au magnétisme terrestre.

III.

L'installation des instruments, à l'exception des instruments magnétiques, ayant été effectuée dans les premiers mois de 1884, on a pu, dès ce moment, se livrer aux observations astronomiques et météorologiques. Jusqu'à la date d'aujourd'hui plusieurs travaux théoriques et pratiques ont été exécutés par le personnel (1) de l'Institut.

Voici leur énumération :

Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde; par F. Folie (Mém. de l'Acad. roy. de Belg., 1884);

Douze tables pour le calcul des réductions stellaires; par F. Folie (Mém. de la Soc. roy. des sciences de Liège);

La cause de la direction plongeante du vent et des calmes tropicaux; par F. Folie (Bull. de l'Acad. roy. de Belg.);

Un chapitre inédit d'Astronomie sphérique; par F. Folie (Astr. Nachr., n° 2607);

(1) Dans cette liste ne sont pas comprises les publications faites par M. Folie, postérieurement à sa nomination comme Directeur de l'Observatoire royal de Bruxelles.

Digitized by Google

Remarques sur la théorie de l'aberration d'Y. Villarceau; par F. Folie (Bull. astron. de Tisserand, 1884);

Divers articles dans la Revue *Ciel et Terre,* par F. Folie;

Détermination de la constante de la nutation diurne; par L. de Ball (Astr. Nachr.);

Second essai de détermination de la constante de la nutation diurne; par L. de Ball (Astr. Nachr.);

Détermination de la constante de l'aberration et de la nutation annuelle; par L. de Ball (Astr. Nachr., n° 2667);

Éléments et éphéméride de la planète Eucharis (181); par L. de Ball (Berliner Astr. Jahrbuch für 1888);

Formules de la nutation annuelle; par P. Ubaghs (Mém. de l'Acad. roy. de Belg., 1884);

Détermination de la direction et de la vitesse de transport du système solaire dans l'espace (1re partie); par P. Ubaghs (présenté à l'Académie dans sa séance du 5 février 1886).

Avant de faire l'exposé des travaux pratiques qui ont été exécutés à l'Observatoire, nous devons présenter les motifs pour lesquels les observations n'ont pu se répartir à peu près également sur les divers instruments.

Si, dès le début, l'installation du grand équatorial s'est faite dans de bonnes conditions, il n'en a malheureusement pas été de même du cercle méridien. A peine ce dernier instrument reposait-il sur ses coussinets que les observations et le bain de mercure indiquaient l'existence d'un léger contact entre le plancher de la salle et les piliers; ce défaut de construction nécessitait des travaux qui ont retardé les observations méridiennes. Ensuite le micromètre du cercle méridien portait un réticule fixe, de sorte que la collimation de l'instrument, assez sensible, ne pouvait être corrigée; le micromètre a donc été renvoyé à York, afin que la plaque, portant le réticule, pût être rendue mobile dans la direction Est-Ouest. Les collimateurs eux-mêmes n'étaient pas munis de tambours permettant le déplacement latéral de leurs réticules; comme cette modification était jugée nécessaire, on n'hésita pas à renvoyer les appareils à l'atelier Cooke. Le cercle de l'instrument méridien se compose de deux limbes con-

Digitized by Google

centriques et situés dans un même plan vertical; le limbe intérieur, mobile autour de l'axe horizontal de la lunette, subissait dans ses mouvements une grande résistance de frottement de la part du limbe extérieur, invariablement fixé à l'axe de rotation de la lunette; le remède à ce défaut exigeait encore un certain temps. A tous ces inconvénients s'ajoutaient encore la construction de la mire sur un terrain qui n'appartient pas à l'Observatoire, ce qui a nécessité quelques négociations, l'installation des pendules Hipp et Dent, qui a subi quelques délais provenant des constructeurs, et certaines modifications aux piliers mêmes des collimateurs.

Ajoutons enfin que, quels que soient les soins que l'on apporte aux fondations et à la construction des piliers qui portent une lunette méridienne et ses collimateurs, même en n'employant, comme on l'a fait, que du ciment pour relier entre elles les briques réfractaires dont ils sont bâtis, ce n'est jamais avant deux ans écoulés que l'on peut être assuré de la parfaite stabilité de la construction, condition absolument indispensable aux observations de précision auxquelles cet instrument est destiné.

Telles sont les raisons qui ont considérablement retardé les observations méridiennes régulières, d'après un plan fixe et déterminé; aussi considérons-nous les observations faites au cercle méridien jusqu'à la fin de 1885, comme des observations préliminaires qui nous ont fourni plusieurs données indispensables sur l'état de l'instrument, et dont nous pourrons tirer grand profit pour les observations ultérieures.

A l'heure actuelle, tous ces inconvénients ont disparu, et des observations continues ont été entreprises d'après un plan déterminé; les services astronomique, géodésique, météorologique et magnétique fonctionnent donc régulièrement dès à présent.

L'Observatoire de Cointe a même répondu, concurremment avec celui de Bruxelles, à la demande des astronomes qui désirent obtenir la détermination des étoiles de comparaison dont ils font usage dans leurs observations des comètes et des petites planètes.

Ces explications données, nous terminons cette notice par

Digitized by Google

l'énoncé des travaux pratiques qui ont été exécutés à l'Observatoire (1).

Observations de M. L. de Ball :

26 observations de la comète Wolff (*Astr. Nachr.*);

10 observations des planètes Céluta, Athamantis, Asporina, Eucrate (publiées en partie dans les *Astr. Nachr.* et en partie dans les circulaires du *Berliner Jahrbuch*);

7 observations de la comète Fabry (partiellement publiées dans les *Astr. Nachr.*);

Observations des surfaces de Jupiter et de Vénus, faites en 1884 et 1885 (publiées dans les *Mémoires de l'Académie royale de Belgique;*

7 observations méridiennes de la comète Wolff (*Astr. Nachr.*);

25 observations d'étoiles de comparaison (publiées en partie dans les *Astr. Nachr.*);

Détermination de la latitude géographique de l'Observatoire (*Astr. Nachr.*);

Observations d'étoiles filantes, faites le 27 novembre 1885 (*Astr. Nachr.*).

Le journal de M. L. de Ball renseigne encore les observations suivantes :

1 observation de la comète Brooks II;

1 observation de la comète Barnard;

4 observations de nébuleuses;

9 observations d'occultations d'étoiles par la Lune;

27 observations différentielles des satellites de Saturne : Japetus-Titan;

17 observations différentielles des satellites de Saturne : Rhea-Dione;

15 observations différentielles des satellites de Saturne : Rhea-Tethys;

(1) Les occupations, si diverses et nombreuses, qu'entraîne la direction de deux observatoires, les soins continus qu'exige la construction du nouvel Observatoire de Bruxelles n'ont pas permis à M. Folie de faire des observations régulières.

Digitized by Google

24 observations différentielles des satellites de Saturne . Titan-Rhea;

7 observations différentielles des satellites de Saturne : Dione-Tethys;

Dessins de la planète Mars;

Observations des taches solaires;

Observations de la Nova-Andromedæ et de la Nova-Orionis;

Recherches sur les erreurs progressives et les erreurs périodiques de la vis du micromètre à lames de l'Équatorial;

Recherches sur les erreurs périodiques de la vis II du micromètre filaire;

12 déterminations de la valeur angulaire d'une révolution entière de la vis II du micromètre filaire;

6 déterminations de la valeur angulaire d'une révolution entière de la vis du micromètre à lames;

Recherches sur les erreurs de division du cercle de position;

120 mesures de distance et 129 mesures d'angles de position d'étoiles doubles;

58 mesures de distances et d'angles de position, faites en vue de déterminer les parallaxes de deux étoiles;

Études sur les spectres du Soleil, de Vénus et de quelques étoiles fixes;

Une série de déterminations du temps;

Observations d'étoiles filantes, faites le 10 novembre 1884 et le 9 août 1885.

Mon journal d'observations contient :

514 observations de passages d'étoiles fondamentales, du Soleil, de la Lune et d'étoiles de comparaison et 150 lectures correspondantes du cercle. Un nombre très considérable de comparaisons des pendules et des chronomètres faites en vue de régler les pendules en réduisant leur marche au minimum;

Déterminations diverses des erreurs instrumentales, de la méridienne et du temps.

Digitized by Google

SUR

UNE CLASSE DE POLYNÔMES

ANALOGUES AUX FONCTIONS DE LEGENDRE;

PAR

J. DERUYTS,

CHARGÉ DE COURS A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE.

Digitized by Google

Digitized by Google

SUR

UNE CLASSE DE POLYNÔMES

ANALOGUES AUX FONCTIONS DE LEGENDRE (*).

Les polynômes qui font l'objet de ce travail sont compris dans la formule :

$$P_n = \left(1-\frac{x}{a}\right)^{-p+1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{-q+1}\cdot\frac{d^n}{dx^n}\left\{\left(1-\frac{x}{a}\right)^{n+p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{n+q-1}\right\}; \quad (1)$$

a et b sont des constantes réelles différentes de zéro; p et q sont des quantités positives.

Quand a et b ont des valeurs finies, les polynômes P_n se réduisent, par une substitution linéaire, aux polynômes de Jacobi :

$$J_n = \left(1-x\right)^{-p+1}\left(1+x\right)^{-q+1}\frac{d^n}{dx^n}\left\{\left(1-x\right)^{n+p-1}\left(1+x\right)^{n+q-1}\right\}. \quad (2)$$

Dans le cas de

$$a = -b, \quad \sqrt{a} = p = q = \infty,$$

la valeur de P_n devient :

$$U_n = \lim_{p=\infty}\left(1-\frac{x^2}{p}\right)^{p+1}\cdot\frac{d^n}{dx^n}\left(1-\frac{x^2}{p}\right)^{n+p-1} = e^{x^2}\frac{d^n}{dx^n}e^{-x^2}; \quad (3)$$

c'est l'expression des polynômes de M. Hermite.

Lorsqu'une des quantités a, b est infinie, par exemple b, le polynôme P_n se réduit à une constante, si la quantité q reste

(*) Note présentée à la Société des sciences le 25 mai 1886.

Digitized by Google

finie. En supposant $q = b = \infty$, on obtient pour expression de P_n :

$$\left.\begin{aligned} R_n &= \lim_{q=\infty}\left(1-\frac{x}{a}\right)^{-p+1}\left(1-\frac{x}{q}\right)^{-q+1}\cdot\frac{d^n}{dx^n}\left\{\left(1-\frac{x}{a}\right)^{n+p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{n+q-1}\right\} \\ &= \left(1-\frac{x}{a}\right)^{-p+1}\cdot e^x\frac{d^n}{dx^n}\left\{e^{-x}\left(1-\frac{x}{a}\right)^{n+p-1}\right\}. \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Les polynômes J_n, U_n, R_n se présentent ainsi comme cas particuliers des polynômes P_n. On peut, dès lors, établir plusieurs analogies entre leurs propriétés (*).

Les polynômes J_n, U_n ont fait l'objet de nombreuses et importantes recherches : les polynômes J_n contiennent, comme cas particulier, les fonctions X_n de Legendre, et se ramènent aux fonctions trigonométriques, dans le cas de $p = q = \frac{1}{2}$.

Quant aux polynômes R_n, ils semblent n'avoir été indiqués que pour le cas de $p = 1$ (**).

I. On trouve facilement, au moyen d'intégrations par parties:

$$\int_a^b\left\{1-\frac{x}{a}\right\}^{p-1}\left\{1-\frac{x}{b}\right\}^{q-1}F(x)\,.\,P_n dx$$
$$= (-1)^n\int_a^b\left\{1-\frac{x}{a}\right\}^{n+p-1}\left\{1-\frac{x}{b}\right\}^{n+q-1}\frac{d^n}{dx^n}F(x)dx,$$

quand $F(x)$ est une fonction finie et continue entre les limites a, b.

La dernière équation donne

$$\int_a^b\left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}P_nP_m dx = 0, \quad (n \gtrless m); \qquad (5)$$

on trouve du reste

$$\int_a^b\left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}P_n^2 dx = \varepsilon_n, \qquad (6)$$

(*) M. Appell a déjà montré que les polynômes de M. Hermite sont des cas-limites des polynômes de Jacobi : *Mémoire sur les fonctions hypergéométriques à deux variables* (Journal de Liouville, 1882, p. 214).

(**) Radau, *Comptes rendus*, 1883, 2e semestre, p. 157.

Digitized by Google

ε_n étant une quantité numérique, variable avec n et différente de zéro.

Au moyen de théorèmes bien connus (*), on déduit des équations (5) et (6) les propositions suivantes :

1° Les polynômes P_n ont leurs racines simples et comprises entre a et b;

2° Abstraction faite de facteurs numériques, les polynômes P_n sont les dénominateurs des réduites successives du développement en fraction continue, de l'intégrale

$$I = \int_a^b \frac{\left(1-\frac{z}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{z}{b}\right)^{q-1}}{z-x}\,dz, \tag{7}$$

considérée sous la forme

$$I = \int_a^b \left(1-\frac{z}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{z}{b}\right)^{q-1}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{z^{n-1}}{x^n}\,dz.$$

On a aussi :

$$I \cdot P_n = F_n + \left(\frac{1}{x^{n+1}}\right), \tag{8}$$

F_n étant une fonction entière de degré $n-1$ en x, et $\left(\frac{1}{x^{n+1}}\right)$ désignant une suite de termes en $\frac{1}{x^{n+1}}, \frac{1}{x^{n+2}}, \ldots$

Par la loi de formation des réduites successives de I, on a une relation de récurrence :

$$P_{n+1} = (a_n x + b_n) P_n + c_n P_{n-1}, \tag{9}$$

si l'on représente par a_n, b_n, c_n des coefficients numériques.

II. Toute puissance entière de la variable peut être mise sous la forme

$$x^n = A_n P_n + A_{n-1} P_{n-1} + \cdots + A_1 P_1 + A_0 P_0.$$

Une fonction $\Phi(x)$, développable en série convergente, de la forme $\Sigma k_n x^n$, entre les limites a, b, peut *ordinairement* s'écrire :

$$\Phi(x) = \sum_{n=0}^{\infty} A_n P_n :$$

(*) Jordan, *Cours d'Analyse de l'École polytechnique*, t. II, p. 248.

Digitized by Google

les coefficients A_i sont déterminés, d'après les équations (5) et (6), par la formule :

$$A_i = \frac{1}{\varepsilon_i} \int_a^b \Phi(x) \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{q-1} P_i dx. \qquad (10)$$

En général, les polynômes P_n peuvent donner des sommations de séries ou des intégrales définies. Soient en effet :

$$f(x) = \sum A_n P_n,$$
$$f_1(x) = \sum B_n P_n,$$

en séries uniformément convergentes entre les limites a, b : on a

$$\int_a^b f(x) f_1(x) \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{q-1} dx = \sum A_n B_n \varepsilon_n.$$

III. Au moyen de la série de Lagrange, on trouve :

$$\left(\frac{a - \xi}{a - x}\right)^{p-1} \left(\frac{b - \xi}{b - x}\right)^{q-1} \frac{ab}{ab - 2\alpha\xi + \alpha(a + b)} = \sum \frac{\alpha^n}{\Gamma(n+1)} P_n, \quad (11)$$

si l'on désigne par ξ la racine de l'équation

$$F(z) = z - x - \alpha \left(1 - \frac{z}{a}\right)\left(1 - \frac{z}{b}\right) = 0,$$

qui devient égale à x pour $\alpha = 0$.

IV. Le polynôme P_n est solution de l'équation différentielle :

$$\frac{d}{dx}\left\{\left(1 - \frac{x}{a}\right)^p \left(1 - \frac{x}{b}\right)^q P_n'\right\} = k_n \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{q-1} P_n, \quad (12)$$

dans laquelle k_n est une constante.

En effet, la quantité

$$\left(1 - \frac{x}{a}\right)^{-(p-1)} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{-(q-1)} \frac{d}{dx}\left\{\left(1 - \frac{x}{a}\right)^p \left(1 - \frac{x}{b}\right)^q P_n'\right\}$$

est un polynôme de degré n : on peut l'écrire sous la forme

$$\alpha_0 + \alpha_1 P_1 + \alpha_2 P_2 + \cdots + \alpha_n P_n.$$

Digitized by Google

D'après ce qui précède (§ II), le coefficient α_i est nul si l'on a :

$$\int_a^b \frac{d}{dx}\left\{\left(1-\frac{x}{a}\right)^p\left(1-\frac{x}{b}\right)^q P'_n\right\} P_i dx = 0.$$

Au moyen d'intégrations par parties, on remplace la dernière condition par

$$\int_a^b P_n \frac{d}{dx}\left\{\left(1-\frac{x}{a}\right)^p\left(1-\frac{x}{b}\right)^q P'_i\right\} dx = 0.$$

On voit, d'après l'équation (5), que cette condition est remplie quand i est inférieur à n : c'est ce qui démontre la proposition énoncée ; d'ailleurs,

$$k_n = \frac{n(n+p+q-1)}{ab}. \qquad (12^{bis})$$

V. On obtient de la même manière :

$$P'_n\left(1-\frac{x}{a}\right)\left(1-\frac{x}{b}\right) = p_n P_{n+1} + l_n P_n + t_n P_{n-1}, \qquad (13)$$

ou bien, d'après l'équation (9) :

$$P'_n\left(1-\frac{x}{a}\right)\left(1-\frac{x}{b}\right) = (\beta_n x + \gamma_n) P_n + \delta_n P_{n-1}; \qquad (14)$$

les coefficients p_n, l_n, t_n, β_n, γ_n, δ_n se déterminent au moyen de la formule (10).

VI. Pour effectuer la séparation des racines de l'équation $P_n = 0$, on peut substituer, aux fonctions de Sturm, les quantités

$$e_1 P_{n-1}, \quad e_2 P_{n-2}, \quad \ldots, \quad e_n P_0,$$

$e_1, e_2, \ldots e_n$ désignant des coefficients numériques tels que les produits $(-1)^i ab\delta_n c_{n-2} c_{n-4} \ldots c_{n-2i+2} e_{2i-1}$ et $(-1)^i e_{2i} c_{n-1} \ldots c_{n-2i+1}$ soient positifs (*).

(*) Cela résulte des équations (9) et (14).

Digitized by Google

VII. Au moyen du polynôme P_n, on peut trouver l'intégrale générale de l'équation

$$\left.\begin{aligned}&\frac{d}{dx}\left\{\left(1-\frac{x}{a}\right)^p\left(1-\frac{x}{b}\right)^q y'\right\}\\&=\frac{n(n+p+q-1)}{ab}\left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}y.\end{aligned}\right\}\quad(15)$$

En effet, d'après l'équation (12),

$$\frac{d}{dx}\left\{\left(1-\frac{x}{a}\right)^p\left(1-\frac{x}{b}\right)^q(yP_n'-y'P_n)\right\}=0;$$

on déduit de là :

$$y=c_1P_n+c_2P_n\int\frac{dx}{P_n^2\left(1-\frac{x}{a}\right)^p\left(1-\frac{x}{b}\right)^q}.$$

Remarque I. — D'après la forme de l'intégrale générale de l'équation (15), on voit que la partie entière de toute solution ne diffère de P_n que par un facteur constant.

Remarque II. — D'après l'équation (15), on trouve que l'intégrale

$$\int_a^b\left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}F(x)P_i\,dx$$

se ramène à l'intégrale

$$\int_a^b P_i\frac{d}{dx}\left[\left(1-\frac{x}{a}\right)^p\left(1-\frac{x}{b}\right)^q F'(x)\right]dx.$$

Il résulte de là, et de la formule (10), que le développement de $F(x)$ suivant les polynômes P_n peut se déduire du développement de $F_1(x)$, si l'on a

$$\frac{d}{dx}\left[\left(1-\frac{x}{a}\right)^p\left(1-\frac{x}{b}\right)^q F'(x)\right]=\left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}F_1(x)\,(^*).$$

VIII. L'équation (15) permet d'obtenir la valeur du polynôme P_n sous une forme différente de l'expression (1), quand p est un nombre entier.

(*) J'ai indiqué cette propriété pour les fonctions X_n de Legendre, dans un travail inséré au tome XI, 2e série, des *Mémoires de la Société des sciences*.

Digitized by Google

En effet, si l'on pose

$$Z=\left(1-\frac{x}{a}\right)^{n}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{n+p+q-2},\quad U=\frac{d^{n+p-1}Z}{dx^{n+p-1}},\quad \Pi=U\left(1-\frac{x}{b}\right)^{-(q-1)};$$

on trouve :

$$Z'\left(1-\frac{x}{a}\right)\left(1-\frac{x}{b}\right)+\left[\frac{n}{a}\left(1-\frac{x}{b}\right)+\frac{n+p+q-2}{b}\left(1-\frac{x}{a}\right)\right]Z=0,$$

$$U''\left(1-\frac{x}{a}\right)\left(1-\frac{x}{b}\right)-U'\left[\frac{p}{a}\left(1-\frac{x}{b}\right)-\frac{q-2}{b}\left(1-\frac{x}{a}\right)\right]$$

$$-U\frac{(n+p)(n+q-1)}{ab}=0,$$

$$\frac{d}{dx}\left[\Pi'\left(1-\frac{x}{a}\right)^{p}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q}\right]=\frac{n(n+p+q-1)}{ab}\Pi.$$

D'après une remarque faite ci-dessus (VII), la quantité entière Π ne diffère de P_n que par un facteur numérique η.

On a donc

$$P_n=\eta\left[\left(1-\frac{x}{b}\right)^{-(q-1)}\frac{d^{n+p-1}}{dx^{n+p-1}}\left\{\left(1-\frac{x}{a}\right)^{n}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{n+p+q-2}\right\}\right].$$

Comme cas particuliers on a, d'après les formules (2) et (4) :

$$J_n=\eta\left[(1+x)^{-(q-1)}\frac{d^{n+p-1}}{dx^{n+p-1}}\left\{(1-x)^{n}(1+x)^{n+p+q-2}\right\}\right],$$

$$R_n=\eta e^{x}\frac{d^{n+p-1}}{dx^{n+p-1}}\left\{e^{-x}\left(1-\frac{x}{a}\right)^{n}\right\}.$$

On obtient, par un procédé analogue :

$$P_n=\eta E_x\frac{d^{n+p+q-2}}{dx^{n+p+q-2}}\left[\left(1-\frac{x}{a}\right)^{n+q-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{n+p-1}\right](*),$$

quand $p+q$ est un nombre entier. Ce dernier résultat a été trouvé par M. Hermite, comme conséquence du développement de $(x-a)^{p-1}(x-b)^{q-1}$ en fraction continue (**).

(*) Le symbole E_x désigne, suivant l'usage, la partie entière de la quantité entre parenthèses.

(**) *Acta Mathematica*, 1884.

Digitized by Google

IX. Les propriétés principales des polynômes J_n, U_n, R_n se déduisent des formules (5), (6), (9), (12) et (14). On obtient les équations suivantes :

$$J_n = (1-x)^{-p+1}(1+x)^{-q+1}\frac{d^n}{dx^n}\left[(1-x)^{n+p-1}(1+x)^{n+q-1}\right], \quad (2)$$

$$\int_{-1}^{+1}(1-x)^{p-1}(1+x)^{q-1}J_nJ_m\,dx = 0, \quad (5_1)$$

$$\left.\begin{aligned}&\int_{-1}^{+1}(1-x)^{p-1}(1+x)^{q-1}J_n^2\,dx\\ &=\frac{2^{2n+p+q-1}}{2n+p+q-1}\,\frac{\Pi(n)\Pi(n+p-1)\Pi(n+q-1)}{\Pi(n+p+q-2)},\end{aligned}\right\} \quad (6_1)$$

$$\left.\begin{aligned}J_{n+1} &= -\frac{2n+p+q-1}{n+p+q-1}\left[(2n+p+q)x+\frac{(p-q)(p+q-2)}{2n+p+q-2}\right]J_n\\ &-4n\frac{(2n+p+q)(n+p-1)(n+q-1)}{(2n+p+q-2)(n+p+q-1)}J_{n-1},\end{aligned}\right\} \quad (9_1)$$

$$\left.\begin{aligned}&\frac{d}{dx}\left[(1-x)^p(1+x)^q\frac{dJ_n}{dx}\right]\\ &+n(n+p+q-1)(1-x)^{p-1}(1+x)^{q-1}J_n = 0,\end{aligned}\right\} \quad (12_1)$$

$$\left.\begin{aligned}&J_n'(1-x)(1+x) = -n\left[x-\frac{p-q}{2n+p+q-2}\right]J_n\\ &-\frac{4n(n+p-1)(n+q-1)}{2n+p+q-2}J_{n-1};\end{aligned}\right\} \quad (14_1)$$

$$U_n = e^{x^2}\frac{d^n}{dx^n}e^{-x^2}, \quad (3)$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty}e^{-x^2}U_nU_m\,dx = 0, \quad \int_{-\infty}^{+\infty}e^{-x^2}U_n^2\,dx = 2^n\Pi(n)\sqrt{\pi}, \quad (5_2) \text{ et } (6_2)$$

$$U_{n+1} = -2xU_n - 2nU_{n-1}, \quad (9_2)$$

$$\frac{d}{dx}\left[e^{-x^2}\frac{dU_n}{dx}\right] = -2nU_ne^{-x^2}, \quad (12_2)$$

$$U_n' = -2nU_{n-1}\ (^*); \quad (14_2)$$

(*) La plupart des propriétés des polynômes J_n et U_n sont bien connues : si je les indique, c'est pour faire ressortir l'analogie des trois classes de polynômes J_n, U_n, R_n.

Digitized by Google

$$R_n = e^x \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{-(p-1)} \frac{d^n}{dx^n} \left[e^{-x} \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{n+p-1} \right], \qquad (4)$$

$$\int_a^\infty e^{-x} \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} R_n R_m dx = 0, \qquad (5_3)$$

$$\int_a^\infty e^{-x} \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} R_n^2 dx = \frac{e^{-a} \Pi(n) \Pi(n+p-1)}{a^{2n+p-1}} (-1)^{p-1}, \qquad (6_3)$$

$$R_{n+1} = \frac{R_n}{a}(x - a - 2n - p) - n(n+p-1)\frac{R_{n-1}}{a^2}, \qquad (9_3)$$

$$\frac{d}{dx}\left[e^{-x} \left(1 - \frac{x}{a}\right)^p R_n' \right] - \frac{n}{a} e^{-x} \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} R_n = 0, \qquad (12_3)$$

$$R_n' \left(1 - \frac{x}{a}\right) = -\frac{n}{a} R_n - \frac{n(n+p-1)}{a^2} R_{n-1}. \qquad (14_3)$$

X. Les polynômes P_n donnent lieu à une formule d'approximation pour le calcul des intégrales définies

$$J = \int_a^b \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{q-1} \varphi(x) dx,$$

$\varphi(x)$ étant une fonction développable en une série

$$l_0 + l_1 x + l_2 x^2 + \cdots + l_n x^n + \cdots,$$

uniformément convergente depuis $x = a$, jusque $x = b$.

Si l'on néglige, dans le calcul de l'intégrale J, les termes contenant l_{2n}, l_{2n+1}, ..., on remplacera la fonction $\varphi(x)$ par le polynôme

$$\Phi(x) = \sum_{i=0}^{2n-1} l_i x^i$$

et l'on aura

$$\left.\begin{aligned} &\varphi(x) \equiv \Phi(x) \\ &J \equiv \mathrm{J} = \int_a^b \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{q-1} \Phi(x) dx \ (*). \end{aligned}\right\} \qquad (16)$$

(*) Le signe $\equiv$ indique qu'il s'agit d'une égalité approximative.

Digitized by Google

L'intégrale J peut être considérée comme le coefficient de $\frac{1}{x}$ dans le développement de

$$\int_a^b \frac{\left(1-\frac{z}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{z}{b}\right)^{q-1}\Phi(z)}{x-z}\,dz\ (^*).$$

On a :

$$\Phi(z) = \Phi(x) + (z-x)\Phi'(x) + \frac{(z-x)^2}{1.2}\Phi''(x) + \cdots;$$

l'intégrale J est, par suite, le coefficient de $\frac{1}{x}$ dans le produit

$$-\Phi(x)\int_a^b \left(1-\frac{z}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{z}{b}\right)^{q-1}\frac{dz}{z-x}.$$

Or, $\Phi(x)$ étant un polynôme de degré $2n-1$, on peut, d'après l'équation (8), remplacer la dernière expression par :

$$-\Phi(x)\frac{F_n}{P_n}$$

ou bien par

$$-\sum_{i=1}^{n}\frac{\Phi(\alpha_i)F_n(\alpha_i)}{(x-\alpha_i)P'_n(\alpha_i)},$$

$\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$ désignant les n racines, d'ailleurs distinctes, de l'équation $P_n(x) = 0$.

On a ensuite

$$J = -\sum_{i=1}^{n}\frac{\Phi(\alpha_i)F_n(\alpha_i)}{P'_n(\alpha_i)}$$

et par les équations (16)

$$\int_a^b \left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}\varphi(x)dx = -\sum_{i=1}^{n}\frac{\varphi(\alpha_i)F_n(\alpha_i)}{P'_n(\alpha_i)} \qquad (17)$$

Cette formule d'approximation peut encore être modifiée :

(*) On doit supposer x supérieur aux valeurs absolues de a et b.

Digitized by Google

d'après ce qui précède (I), la fraction $\frac{F_n}{P_n}$ est la $n^{ième}$ réduite du développement en fraction continue de

$$\int_a^b \frac{\left(1-\frac{z}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{z}{b}\right)^{q-1}dz}{z-x}.$$

On a par suite, en désignant par λ, λ_1 des constantes :

$$\frac{1}{\lambda_1}P_nF_{n-1}-\frac{1}{\lambda}F_nP_{n-1}=1,$$

$$-F_n(\alpha_i)P_{n-1}(\alpha_i)=\lambda$$

La formule (17) peut donc s'écrire :

$$\int_a^b \left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}\varphi(x)dx \equiv \lambda\sum_{i=1}^{n}\frac{\varphi(\alpha_i)}{P_{n-1}(\alpha_i)P'_n(\alpha_i)}. \quad (18)$$

D'un autre côté, on a, d'après l'équation (14) :

$$P'_n(\alpha_i)\left(1-\frac{\alpha_i}{a}\right)\left(1-\frac{\alpha_i}{b}\right)=\delta_nP_{n-1}(\alpha_i),$$

puis

$$\int_a^b \left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}\varphi(x)dx \equiv c\sum\frac{\varphi(\alpha_i)}{P'^2_n(\alpha_i)\left(1-\frac{\alpha_i}{a}\right)\left(1-\frac{\alpha_i}{b}\right)} \quad (19)$$

ou bien encore

$$\int_a^b \left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\left(1-\frac{x}{b}\right)^{q-1}\varphi(x)dx \equiv c_1\sum\frac{\varphi(\alpha_i)\left(1-\frac{\alpha_i}{a}\right)\left(1-\frac{\alpha_i}{b}\right)}{P^2_{n-1}(\alpha_i)}; \quad (20)$$

dans les deux dernières formules, c et c_1 sont des coefficients numériques : on pourra déterminer la valeur de c en faisant

$$\varphi(x)=P'^2_n\left(1-\frac{x}{a}\right)\left(1-\frac{x}{b}\right)-\frac{n^2P^2_n}{ab}$$

dans la formule (19), qui est alors rigoureusement exacte. On a, du reste,

$$c_1=\frac{c}{\delta^2_n}.$$

Digitized by Google

Les équations (19) et (20) ont le *degré de précision* $2n-1$, puisque l'erreur qu'elles comportent est nulle, quand $\varphi(x)$ est un polynôme de degré $2n-1$.

Remarque. — La méthode suivie pour obtenir la formule (18) conduit à une formule analogue pour le calcul approché de l'intégrale plus générale

$$\int_a^b f(x)\varphi(x)dx.$$

XI. Dans les cas particuliers des polynômes J_n, U_n, R_n, les formules (19) et (20) deviennent :

$$\int_{-1}^{+1}(1-x)^{p-1}(1+x)^{q-1}\varphi(x)dx$$

$$=\frac{2^{2n+p+q-1}\,\Pi(n)\,\Pi(n+p-1)\,\Pi(n+q-1)}{\Pi(n+p+q-2)}\sum\frac{\varphi(\alpha)}{(1-\alpha^2)J_n'^2(\alpha)},$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty}e^{-x^2}\varphi(x)dx=2^{n+1}\Pi(n)\sqrt{\pi}\sum\frac{\varphi(\alpha)}{U_n'^2(\alpha)},$$

$$\int_a^{\infty}e^{-x}\left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\varphi(x)dx$$

$$=\frac{(-1)^p}{a^{2n+p}}e^{-a}\Pi(n)\,\Pi(n+p-1)\sum\frac{\varphi(\alpha)}{\left(1-\frac{\alpha}{a}\right)R_n'^2(\alpha)};$$

$$\int_{-1}^{+1}(1-x)^{p-1}(1+x)^{q-1}\varphi(x)dx$$

$$=\frac{2^{2n+p+q-3}.(2n+p+q-2)^2}{n(n+p-1)(n+q-1)}\,\frac{\Pi(n-1)\Pi(n+p-2)\Pi(n+q-2)}{\Pi(n+p+q-2}\sum\frac{(1-\alpha^2)\varphi(\alpha)}{J_{n-1}^2(\alpha)},$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty}e^{-x^2}\varphi(x)dx=\frac{2^{n-1}\Pi(n-1)}{n}\sqrt{\pi}\sum\frac{\varphi(\alpha)}{U_{n-1}^2(\alpha)}\,(^*),$$

$$\int_a^{\infty}e^{-x}\left(1-\frac{x}{a}\right)^{p-1}\varphi(x)dx=\frac{(-1)^p e^{-a}\Pi(n-1)\Pi(n+p-2)}{n(n+p-1)a^{2n+p-4}}\sum\frac{\left(1-\frac{\alpha}{a}\right)\varphi(\alpha)}{R_{n-1}^2(\alpha)}.$$

(*) J'ai indiqué les trois premières formules dans une Note *Sur le calcul approché de certaines intégrales définies* (Bull. de l'Acad. de Belg., avril 1886).

Digitized by Google

Remarque. — Au moyen d'une substitution linéaire, toute intégrale

$$\int_0^\infty e^{-x} x^{p-1} \varphi(x) dx$$

peut être ramenée à la forme

$$\int_a^\infty e^{-x} \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} \varphi(x) dx :$$

sa valeur approchée peut donc se déduire des formules précédentes.

XII. Les formules d'intégration qui viennent d'être indiquées donnent les valeurs des coefficients A_i du développement

$$\varphi(x) = A_0 + A_1 P_1 + A_2 P_2 + \cdots + A_{n-1} P_{n-1}$$

d'un polynôme de degré $n - 1$.

En effet, d'après l'équation (10), les quantités A_i s'expriment par le quotient des intégrales

$$\int_a^b \varphi(x) P_i \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{q-1} dx, \quad \int_a^b \left(1 - \frac{x}{a}\right)^{p-1} \left(1 - \frac{x}{b}\right)^{q-1} P_i^2 dx,$$

dont les valeurs sont données *exactement* par les formules (19) et (20).

Les coefficients A_i s'obtiennent ainsi sous la forme de quotients de deux sommes de n termes. Ce résultat est tout à fait analogue à celui que l'on trouve, pour le développement d'une fonction suivant les sinus ou les cosinus des $n - 1$ premiers multiples de la variable (*).

(*) Lagrange, tome III des anciens Mémoires de Turin; Poisson, *Théorie mathématique de la chaleur*, p. 201.

Digitized by Google

Digitized by Google

SUR

CERTAINS SYSTÈMES DE POLYNÔMES ASSOCIÉS;

PAR

Jacques DERUYTS,

CHARGÉ DE COURS A L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE.

Digitized by Google

Digitized by Google

SUR

CERTAINS SYSTÈMES DE POLYNÔMES ASSOCIÉS (*).

Nous nous proposons d'indiquer, dans cette Note, la généralisation des polynômes *conjugués*, dont nous avons étudié récemment les principales propriétés (**).

Soient $k_0, k_1, \ldots, k_p, \ldots$; $l_0, l_1, \ldots, l_p, \ldots$, deux suites de nombres entiers; $x_1, x_2, \ldots, x_m$ des valeurs positives de la variable x, rangées par ordre de grandeur croissante; soit enfin $f(x)$, une fonction positive pour $x = x_1, x_2, \ldots, x_m$.

Nous considérons le système des polynômes

$$P_n = A_0 x^{k_0} + A_1 x^{k_1} + \cdots + A_n x^{k_n}, \tag{1}$$

$$Q_n = B_0 x^{l_0} + B_1 x^{l_1} + \cdots + B_n x^{l_n}, \tag{2}$$

tels que l'on ait :

$$f(x_1)P_n(x_1)Q_{n'}(x_1)+f(x_2)P_n(x_2)Q_{n'}(x_2)+\cdots+f(x_m)P_n(x_m)Q_{n'}(x_m)=0;\ (n \gtrless n')$$

ou, pour abréger :

$$\sum_m f(x_i)P_n(x_i)Q_{n'}(x_i) = 0; \quad (n \gtrless n'). \tag{3}$$

Dans les formules (1) et (2), les lettres A, B désignent des constantes.

(*) Note présentée à la Société des sciences le 15 février 1887.

(**) *Sur une classe de polynômes conjugués* (MÉM. COURONNÉS ET MÉM. DES SAV. ÉTR., publiés par l'Acad. roy. de Belgique, t. XLVIII, 1886).

Digitized by Google

1. Nous démontrerons d'abord le théorème suivant :

Si une fonction F(x), *satisfait aux conditions*

$$\sum_m F(x_i)x_i^t = 0, \ldots (t = 0, 1, 2, \ldots, q-1); \qquad (4)$$

la suite

$$F(x_1), \quad F(x_2), \quad \ldots, \quad F(x_m)$$

présente au moins q *variations de signe* (*).

Supposons, pour un instant, que cette suite présente seulement $q - s$ variations de signe : nous pourrons former un polynôme

$$\varphi(x) = a_0 x^{t_0} + a_1 x^{t_1} + \cdots + a_{q-s} x^{t_{q-s}}, \qquad (5)$$

tel que si $F(x_h)$ et $F(x_{h+1})$ sont de signes contraires, $\varphi(x)$ s'annule dans l'intervalle x_h, x_{h+1}, pour une seule valeur de x. Par suite, la quantité $\varphi(x)F(x)$ aura le même signe pour $x = x_1, x_2, \ldots, x_m$; et l'on ne pourrait avoir :

$$\sum_m \varphi(x_i)F(x_i) = 0,$$

comme on le déduit des équations (4) et (5).

De là résulte que la suite $F(x_1), F(x_2), \ldots, F(x_m)$ ne peut présenter moins de q changements de signe : c'est la proposition énoncée.

(*) *Exemple :* Le polynôme $F(x) = 5110 - 14308x^3 + 6552x^5$ satisfait aux conditions :

$$F(x_1)x_1^0 + F(x_2)x_2^0 + F(x_3)x_3^0 = 0,$$
$$F(x_1)x_1^3 + F(x_2)x_2^3 + F(x_3)x_3^3 = 0,$$

pour $x_1 = \frac{1}{2}$, $x_2 = 1$, $x_3 = 2$: Dans le cas actuel, $m = 3$, $q = 2$.

On a :

$$F(\tfrac{1}{2}) = 2352, \quad F(1) = -2646, \quad F(2) = 294;$$

la suite

$$F(\tfrac{1}{2}), \quad F(1), \quad F(2)$$

présente deux variations; ce qui est conforme au théorème.

Digitized by Google

Remarque I. — Si une fonction $F(x)$ satisfait à m équations, de la forme :

$$\sum_m F(x_i) x_i^t = 0,$$

on a $F(x) = 0$, pour $x = x_1, x_2, \ldots, x_m$.

Remarque II. — Si l'on a $m - 1$ équations, de la forme

$$\sum_m F(x_i) x_i^t = \sum F_1(x_i) x_i^t,$$

la fraction $\frac{F(x)}{F_1(x)}$ a la même valeur pour $x = x_1, x_2, \ldots, x_m$.

2. *Les polynômes* P_n, Q_n *définis plus haut, ne peuvent satisfaire à la formule*

$$\sum_m f(x_i) P_n(x_i) Q_n(x_i) = 0. \qquad (6)$$

En effet, des formules (5) et (6), on déduirait, par des combinaisons linéaires :

$$\sum_m f(x_i) P_n(x_i) x_i^t = 0, \quad (t = 0, 1, 2, \ldots, n).$$

Par suite, $f(x) P_n(x)$ présenterait au moins $n + 1$ variations pour $x = x_1, x_2, \ldots, x_m$: ce qui est impossible d'après les suppositions faites sur $f(x)$, P_n, $x_1, x_2, \ldots, x_m$.

3. Les équations (3) peuvent être remplacées par

$$\left.\begin{aligned} \sum_m f(x_i) P_n(x_i) x_i^t &= 0 \\ \sum_m f(x_i) Q_n(x_i) x_i^s &= 0 \end{aligned}\right\} \ldots (0 \leqq s < n). \qquad (7)$$

D'après le théorème indiqué ci-dessus, *les équations* $P_n = 0$, $Q_n = 0$ *ont* n *racines simples, dans l'intervalle* $x_1 x_m$: *ces racines sont du reste les seules, qui soient positives.*

4. *Quels que soient* $f(x)$, $x_1, x_2, \ldots, x_m$, *les polynômes* P_n, Q_n *existent, pourvu que* m *soit supérieur à* n : *de plus, ils ne peuvent être déterminés que d'une seule manière.*

Digitized by Google

D'après les relations (7), les coefficients A, de P_n, vérifient les équations :

$$A_0\sum f(x_i)x_i^{k_0+l}+A_1\sum f(x_i)x_i^{k_1+l}+\cdots+A_n\sum f(x_i)x_i^{k_n+l}=0,\ (l=l_0,l_1,\ldots l_{n-1});$$

de même, les coefficients B, de Q_n satisfont aux équations :

$$B_0\sum f(x_i)x_i^{l_0+k}+B_1\sum f(x_i)x_i^{l_1+k}+\cdots+B_n\sum f(x_i)x_i^{l_n+k}=0,\ (k=k_0,k_1,\ldots k_{n-1}).$$

Supposons ces équations indéterminées, ou bien supposons que l'on puisse trouver $A_n=0$, ou encore $B_n=0$.

Nous aurons par les équations linéaires précédentes :

$$\begin{vmatrix} \sum f(x_i)x_i^{k_0+l_0} & \sum f(x_i)x_i^{k_1+l_0} & \ldots \sum f(x_i)x_i^{k_{n-1}+l_0} \\ \sum f(x_i)x_i^{k_0+l_1} & \sum f(x_i)x_i^{k_1+l_1} & \ldots \sum f(x_i)x_i^{k_{n-1}+l_1} \\ \cdots\cdots\cdots & \cdots\cdots\cdots & \cdots\cdots\cdots \\ \sum f(x_i)x_i^{k_0+l_{n-1}} & \sum f(x_i)x_i^{k_1+l_{n-1}} & \ldots \sum f(x_i)x_i^{k_{n-1}+l_{n-1}} \end{vmatrix} = 0.$$

On déduit de là, n relations :

$$\sum f(x_i)\left(\lambda_0x_i^{l_0}+\lambda_1x_i^{l_1}+\cdots+\lambda_{n-1}x_i^{l_{n-1}}\right)x_i^{k_0}=0,$$
$$\sum f(x_i)\left(\lambda_0x_i^{l_0}+\lambda_1x_i^{l_1}+\cdots+\lambda_{n-1}x_i^{l_{n-1}}\right)x_i^{k_1}=0,$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$\sum f(x_i)\left(\lambda_0x_i^{l_0}+\lambda_1x_i^{l_1}+\cdots+\lambda_{n-1}x_i^{l_{n-1}}\right)x_i^{k_{n-1}}=0.$$

Le théorème établi ci-dessus (§ 1), nous conduit à cette conséquence, que les valeurs de

$$\lambda_0x^{l_0}+\lambda_1x^{l_1}+\cdots+\lambda_{n-1}x^{l_{n-1}},$$

pour $x=x_1, x_2, \ldots, x_m$, doivent présenter n variations de signe, au moins, ou bien être nulles toutes à la fois.

Ces deux conditions sont impossibles, quand n est inférieur à m.

Donc, il est impossible que les équations (7) laissent indéterminés les coefficients de P_n, Q_n, ou leur attribuent des valeurs nulles.

Digitized by Google

En supposant $n \geqq m$, on trouve $P_n = Q_n = 0$; en effet, il résulte des formules (7), que les suites

$$P_n(x_1),\quad P_n(x_2),\quad \ldots,\quad P_n(x_m);$$
$$Q_n(x_1),\quad Q_n(x_2),\quad \ldots,\quad Q_n(x_m);$$

devraient présenter au moins m variations de signe.

Remarque. — Tous les coefficients des polynômes P_n, Q_n $(n < m)$, sont différents de zéro; car les équations $P_n = 0$, $Q_n = 0$, ont n racines positives.

5. Le polynôme P_n jouit de cette propriété, que le produit

$$P_n \sum_m \frac{f(x_i)}{x - x_i}$$

ne contient pas de terme en

$$\frac{1}{x^{l_0+1}},\quad \frac{1}{x^{l_1+1}},\quad \ldots,\quad \frac{1}{x^{l_{n-1}+1}}.$$

6. Supposons que les suites de nombres $k_0, k_1, \ldots, k_n, \ldots$; $l_0, l_1, \ldots, l_n, \ldots$, se correspondent, de telle façon que $k_s = l_s$: les polynômes P_n, Q_n seront les mêmes, abstraction faite d'un facteur numérique. Soit Π_n, leur commune valeur, quand le coefficient de x^{k_n} est l'unité. Les polynômes Π_n, comprennent, pour le cas particulier de $k_s = s$, ceux que *M. Tchébicheff* a rattachés à la théorie des moindres carrés (*). En suivant la méthode indiquée par M. Tchébicheff, pour ce cas particulier, on peut prouver que Π_n est le polynôme réel de la forme

$$L = \alpha_0 x^{k_0} + \alpha_1 x^{k_1} + \cdots + \alpha_{n-1} x^{k_{n-1}} + x^{k_n},$$

pour lequel la somme

$$\sum_m f(x_i) L^2(x_i)$$

est la plus petite possible.

(*) *Journal de Mathématiques*, 2e série, t. III, année 1858.

Digitized by Google

En effet, soit

$$L = a_0\Pi_0 + a_1\Pi_1 + a_2\Pi_2 + \cdots + a_{n-1}\Pi_{n-1} + \Pi_n.$$

Au moyen des formules

$$\sum_m f(x_i)\Pi_n(x_i)\Pi_{n'}(x_i) = 0, \quad (n \gtrless n'),$$

on trouve :

$$\sum f(x_i)L^2(x_i) = a_0^2\sum f(x_i)\Pi_0^2(x_i) + a_1^2\sum f(x_i)\Pi_1^2(x_i) + \cdots + a_{n-1}^2\sum f(x_i)\Pi_{n-1}^2(x_i) + \sum f(x_i)\Pi_n^2(x_i).$$

Les différents termes du second membre de cette formule sont positifs : on voit donc, que le minimum de

$$\sum f(x_i)L^2(x_i)$$

a lieu, pour

$$a_0 = a_1 = \cdots = a_{n-1} = 0.$$

7. Supposons comme cas particulier :

$$x_1 = a, \quad x_2 = a + \frac{b-a}{m}, \quad x_3 = a + 2\frac{b-a}{m}, \quad \ldots, \quad x_m = x + (m-1)\frac{b-a}{m},$$

a, b étant deux quantités positives; écrivons encore $f(x) = \frac{1}{m}g(x)$.

Si l'on fait tendre m vers l'infini,

$$\sum_m f(x_i)\varphi(x_i)$$

a pour limite

$$\int_a^b g(x)\varphi(x)\,dx;$$

les polynômes P_n, Q_n, se transforment en polynômes p_n, q_n, pour lesquels on aura, d'après la formule (3) :

$$\int_a^b g(x)p_n q_{n'}\,dx = 0 \ldots (n \gtrless n') \qquad (8)$$

Les propriétés indiquées ci-dessus se maintiennent pour les

Digitized by Google

polynômes p_n, q_n : on pourrait, du reste, les obtenir directement, en se servant de cette conséquence du théorème fondamental (§ 1) :

a *et* b *étant positifs, si l'on a*

$$\int_a^b F(x)x^s dx = 0, \quad (0 \leqq s < n),$$

la fonction F(x) *s'annule au moins* n *fois, dans l'intervalle* ab (*).

8. Nous considérerons plus particulièrement, dans tout ce qui suit, le cas de $l_s = s$; le polynôme Q_n devient

$$B_0 + B_1 x + B_2 x^2 + \cdots + B_n x^n.$$

D'après ce qui précède (§ 5), P_n est le dénominateur d'une fraction $\frac{F_n}{P_n}$, telle que

$$\sum_m \frac{f(x_i)}{x - x_i} - \frac{F_n}{P_n} = \frac{\varepsilon_1}{x^{k_n+n+1}} + \frac{\varepsilon_2}{x^{k_n+n+2}} + \cdots;$$

il résulte de là, que si $\varphi(x)$ est un polynôme du degré $k_n + n - 1$ au plus, le coefficient de $\frac{1}{x}$ est le même dans $\varphi(x) \sum \frac{f(x_i)}{x - x_i}$ et dans $\varphi(x)\frac{F_n}{P_n}$.

Par cette remarque, on établit facilement la formule

$$\sum_m f(x_i)\varphi(x_i) = \sum \varphi(\alpha) \frac{F_n(\alpha)}{P'_n(\alpha)};$$

dans le second membre, le signe de sommation se rapporte aux racines α de l'équation $P_n = 0$.

Si $\varphi(x)$ désigne une fonction régulière, on a la formule de sommation approchée :

$$\sum_m f(x_i)\varphi(x_i) = \sum \varphi(\alpha) \frac{F_n(\alpha)}{P'_n(\alpha)} + R. \qquad (9)$$

(*) Pour $l_s = s$, on retrouve un théorème de Liouville, que nous avons pris pour base de notre travail déjà cité *Sur une classe de polynômes conjugués*. Le théorème de Liouville est inséré au *Journal de Mathématiques* (t. II, p. 1).

Digitized by Google

Le reste R peut s'obtenir de la manière suivante : soit λ_n le polynôme, $x^n + a_1 x^{n-1} + \ldots$, qui s'annule quand on prend, pour valeurs de x, les racines positives c de l'équation $P_n = 0$; supposons $A_n = 1$ et prenons :

$$\varphi(x) = \theta(x) + P_n \lambda_n \Phi(x),$$

$\Phi(x)$ étant la partie entière du quotient $\frac{\varphi(x)}{P_n \cdot \lambda_n}$.

On a

$$\sum_m f(x_i)\varphi(x_i) - \sum_m f(x_i)\theta(x_i) = \sum_m f(x_i) P_n(x_i) \lambda_n(x_i) \Phi(x_i).$$

La relation $\varphi(\alpha) = \theta(\alpha)$, et la formule (9) donnent d'autre part,

$$\sum_m f(x_i)\varphi(x_i) - \sum_m f(x_i)\theta(x_i) = R.$$

Conséquemment,

$$R = \sum_m f(x_i) P_n(x_i) \lambda_n(x_i) \Phi(x_i);$$

si l'on observe que les quantités $f(x_i) P_n(x_i) \lambda_n(x_i)$ sont positives, on peut encore écrire :

$$R = \Phi(\zeta) \sum_m f(x_i) P_n(x_i) \lambda_n(x_i) \ldots, \quad (x_1 \leqq \zeta \leqq x_m). \qquad (10)$$

●. Soient $k_0 = 0$, $k_1 = 1$, $k_2 = 2, \ldots, k_n = n$; nous aurons

$$\sum_m \frac{f(x_i)}{x - x_i} - \frac{F_n}{P_n} = \frac{\varepsilon_1}{x^{2n+1}} + \frac{\varepsilon_2}{x^{2n+2}} + \cdots :$$

les polynômes P_n se ramènent aux dénominateurs π_n des réduites successives, dans le développement de

$$\sum_m \frac{f(x_i)}{x - x_i}$$

en fraction continue.

Dans le cas actuel, $\Phi(x)$ est la partie entière du quotient $\frac{\varphi(x)}{P_n^2}$: cette fonction a pour valeur $\psi(0, x)$, si $\psi(\varepsilon, x)$ désigne la fonc-

Digitized by Google

tion interpolaire de $\varphi(x)$ par rapport aux $2n$ quantités α, $\alpha + \varepsilon$. Dans une Note insérée au *Bulletin de la Société mathématique de France* (*), nous avons montré que $\psi(\varepsilon, x)$ est une fonction continue de ε, dans le voisinage de $\varepsilon = 0$.

D'après un théorème de Cauchy (*Œuvres*, t. V, p. 409), la fonction interpolaire de $\varphi(x)$ par rapport à μ quantités $\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_\mu$ est égale à

$$\frac{\varphi^{\mu}(\xi)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots \mu},$$

ξ étant compris entre la plus grande et la plus petite des quantités $x, \beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_\mu$.

De là résulte :

$$\Phi(\zeta) = \psi(0 \cdot \zeta) = \frac{\varphi^{2n}(\eta)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots 2n}, \quad (x_1 \leqq \eta \leqq x)_m.$$

Nous pouvons, dans le cas actuel, modifier la formule (9), en observant que l'on a, par la loi de formation des réduites

$$F_n P_{n-1} - F_{n-1} P_n = \text{const},$$

et par conséquent,

$$F_n(\alpha) = \frac{\text{const}}{P_{n-1}(\alpha)} = \frac{\text{const}}{P_{n+1}(\alpha)}.$$

Nous avons donc la formule de sommation

$$f(x_1)\varphi(x_1) + f(x_2)\varphi(x_2) + \cdots + f(x_m)\varphi(x_m) = \text{const} \sum \frac{\varphi(\alpha)}{\pi_{n-1}(\alpha)\pi_n'(\alpha)} + R; \quad (11)$$

$$R = \frac{\varphi^{2n}(\eta)}{1 \cdot 2 \ldots 2n} \sum_m f(x_i)\pi_n^2(x_i) \ldots, \quad (x_1 \leqq \eta \leqq x_m).$$

10. Soit encore, pour les polynômes P_n, $k_s = 2s$; l'équation $P_n = 0$ a n racines positives, $+c$, et n racines négatives, $-c$:

(*) *Bulletin de la Société mathématique*, t. XIV. Dans cette Note, nous avons indiqué, entre autres résultats, le reste des formules d'intégration, basées sur l'emploi des fractions continues. Depuis la publication de ce travail, nous avons découvert que M. *Markoff* avait déjà obtenu ce résultat par une voie différente (*Mathematische Annalen*, t XXV).

Digitized by Google

les racines positives, $+ c$, sont comprises entre les limites x_1, x_m (§ 3).

$\Phi(x)$ a pour valeur $\chi(0, x)$, si l'on désigne par $\chi(\varepsilon, x)$ la fonction interpolaire de $\varphi(x)$ par rapport aux $3n$ quantités $c, c + \varepsilon, - c$.

Soit $F(x)$, la fonction interpolaire de $\varphi(x)$, par rapport aux n quantités $- c$: $\chi(\varepsilon, x)$ est la fonction interpolaire de $F(x)$, par rapport aux $2n$ quantités $c, c + \varepsilon$; d'après cette remarque, on a, en appliquant le théorème de Cauchy :

$$\Phi(\zeta) = \frac{\varphi^{3n}(\eta)}{1 \cdot 2 \ldots 3n}, \quad (- x_m \leqq \eta \leqq x_m).$$

La formule (9) devient ici :

$$\sum_m f(x_i)\varphi(x_i) = \sum_n \frac{F_n(c)}{P'_n(c)}\varphi(c) + \sum_n \frac{F_n(-c)}{P'_n(-c)}\varphi(-c) + R; \quad (12)$$

le reste R a pour valeur

$$\frac{\varphi^{3n}(\eta)}{1 2 \ldots 3n} \sum_m f(x_i) P_n(x_i) \lambda_n(x_i).$$

Comme nous l'avons supposé, λ_n désigne un certain polynôme de degré n, pour lequel le coefficient de x^n est l'unité. D'après les formules (7) et la supposition $l_s = s$, nous avons

$$\sum_m f(x_i) P_n(x_i) x_i^s = 0, \quad (s < n) :$$

on déduit facilement de là :

$$R = \frac{\varphi^{3n}(\eta)}{1 \cdot 2 \ldots 3n} \sum_m f(x_i) P_n(x_i) x_i^n. \quad (13)$$

11. En faisant les suppositions indiquées au paragraphe 7, on obtient, au lieu des formules de sommation, des formules d'intégration.

La transformation de l'équation (11), donne la formule d'in-

Digitized by Google

tégration basée sur le développement en fraction continue de l'intégrale

$$\int_a^b \frac{g(z)}{x-z}\,dz \ (^*).$$

La formule (12) devient :

$$\int_a^b g(x)\varphi(x)\,dx = \sum_n \frac{F_n(c)}{p_n'(c)}\varphi(c) + \sum_n \frac{F_n(-c)}{p_n'(-c)}\varphi(-c) + R;$$

et on a, d'après les formules (10) et (13) :

$$R = \Phi(\zeta)\int_a^b g(x)p_n(x)x^n dx, \quad (a \lesseqgtr \zeta \lesseqgtr b)$$

ou

$$R = \frac{\varphi^{2n}(\eta)}{1\,.\,2\,\ldots\,3n}\int_a^b g(x)p_n(x)x^n dx, \quad (-b \lesseqgtr \eta \lesseqgtr b).$$

Dans les relations précédentes, $p_n(x)$ est le polynôme de degré n en x^2, tel que

$$\int_a^b g(x)p_n(x)x^s dx = 0, \quad (s < n);$$

les lettres c désignent les racines positives de l'équation $p_n = 0$.

12. *Application.* — Nous avons vu plus haut (§ 7), qu'il existe une série de polynômes q_n, de degré n en x, tels que les égalités

$$\int_a^b g(x)p_n q_{n'}\,dx = 0 \qquad (14)$$

aient lieu, pour tout système de valeurs différentes de n et de n'.

Une fonction $\varphi(x)$, régulière dans l'intervalle ab, peut ordinairement être écrite ainsi :

$$\varphi(x) = \gamma_0 q_0 + \gamma_1 q_1 + \gamma_2 q_2 + \cdots + \gamma_n q_n + \cdots,$$

les lettres γ désignant des coefficients.

(*) Voir notre travail déjà cité *Sur une classe de polynômes conjugués.*

Digitized by Google

On a immédiatement, par la formule (14) :

$$\gamma_n = \frac{\int_a^b g(x)\varphi(x)p_n(x)dx}{\int_a^b g(x)p_n q_n dx}.$$

Pour plus de simplicité, prenons dans $q_n(x)$ le coefficient de x^n, égal à l'unité. Nous aurons, par les formules (10) et (14), en remplaçant $\varphi(x)$ par $\varphi(x)p_n(x)$:

$$\int_a^b g(x)\varphi(x)p_n(x)dx = \mathrm{R} = \Phi_1(\zeta)\int_a^b g(x)p_n x^n dx = \Phi_1(\zeta)\int_a^b g(x)p_n q_n dx;$$

$\Phi_1(\zeta)$ représente la valeur de la fonction interpolaire de $\varphi(x)$, par rapport aux n quantités $+c$, quand on donne à x la valeur ζ, comprise entre a et b. D'après le théorème de Cauchy, on a

$$\Phi_1(\zeta) = \frac{\varphi^n(\eta)}{1.2.3\ldots n}, \quad (a \leqq \eta \leqq b)$$

et, par suite,

$$\gamma_n = \frac{\varphi^n(\eta)}{1.2\ldots n}.$$

Ce résultat est tout à fait analogue, à celui que M. Tchébicheff a donné pour les développements en série, suivant les dénominateurs des réduites de l'intégrale

$$\int_a^b \frac{g(z)dz}{z-x}$$ (*).

(*) Possé, *Sur quelques applications des fractions continues algébriques.* 1886 (p. 45).

Digitized by Google

RAPPORTS.

Le Mémoire de M. Deruyts, fort intéressant, mais peu susceptible d'être analysé, me semble très digne d'être approuvé et publié par la *Société des sciences.*

Dans ce travail, un point m'a surtout frappé : c'est le *théorème fondamental* (p. 4), dont un cas particulier a été traité par Liouville (*Journal de Mathématiques*, t. II, p. 1).

Pour faire comprendre l'importance de ce théorème, j'en considérerai une application.

Soit

$$F(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e \ (^*).$$

Multiplions ce polynôme par diverses puissances de x, *entières et positives, et appelons* f(x), $\varphi(x)$, $\psi(x)$, ..., *les produits obtenus, de manière que, par exemple :*

$$f(x) = x^2F(x), \quad \varphi(x) = x^3F(x), \quad \psi(x) = x^5F(x).$$

Attribuons à x *des valeurs positives,* x_1, x_2, x_3, x_4, *rangées par ordre de grandeur croissante, dont le nombre ne surpasse pas le degré de* F(x) (**), *et qui soient telles que l'on ait :*

$$f(x_1) + f(x_2) + f(x_3) + f(x_4) = 0,$$
$$\varphi(x_1) + \varphi(x_2) + \varphi(x_3) + \varphi(x_4) = 0,$$
$$\psi(x_1) + \psi(x_2) + \psi(x_3) + \psi(x_4) = 0.$$

Cela posé, la suite

$$F(x_1), \quad F(x_2), \quad F(x_3), \quad F(x_4)$$

(*) Le coefficient *a* peut être pris égal à l'unité.

(**) Cette condition me paraît indispensable.

Digitized by Google

présente au moins n *variations*, n *désignant le nombre des fonctions* $f(x)$, $\varphi(x)$, $\psi(x)$ (*).

Il est visible que ce théorème peut être rattaché : à la *théorie des fonctions symétriques*, à celle des *courbes paraboliques*, et encore aux *formules d'interpolation*. Notre jeune Confrère pourra, s'il le veut, développer les notions que je viens d'indiquer.

Liège, 19 avril 1887.

E. CATALAN.

Je me rallie entièrement aux conclusions du rapport de notre savant Confrère M. Catalan.

Liège, 21 avril 1887.

C. LE PAIGE.

(*) M. Deruyts a pris, comme exemple, $F(x)=5\,110-14\,308x^3+6\,552x^5$; les valeurs de x étant $\frac{1}{2}$, 1, 2. Si l'on suppose $x_1=1$, $x_2=2$, $x_3=3$, on peut faire $F(x)=x^5+x^3-19x+22$.

Digitized by Google

GÉNÉRATION

D'UNE

SURFACE DU TROISIÈME ORDRE;

PAR

FRANÇOIS DERUYTS.

Digitized by Google

Digitized by Google

GÉNÉRATION

D'UNE

SURFACE DU TROISIÈME ORDRE (*).

Supposons trois droites a_1, a_2, a_3, *trois plans* $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$, *et une gerbe* O *de rayons. Tout rayon de* O *rencontre les plans* $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ *en des points* X_1, X_2, X_3; *les plans* $(a_1X_1), (a_2X_2), (a_3X_3)$ *se coupent en un point dont le lieu est une surface du troisième ordre* S_3, *contenant les trois droites* a_1, a_2, a_3.

En effet, un plan quelconque coupe les trois faisceaux de plans (a_1), (a_2), (a_3) suivant trois faisceaux homographiques de rayons. Le lieu des points d'intersection des rayons homologues, quand ces points coïncident, est, d'après un théorème dû à M. Le Paige (**), une courbe du troisième degré passant par les centres des faisceaux. Le plan en question coupe donc la surface suivant une cubique, et la surface est bien du troisième ordre: elle contient les droites a_1, a_2, a_3. On pouvait d'ailleurs s'assurer immédiatement de l'ordre de la surface, en remarquant que les trois faisceaux (a_1), (a_2), (a_3) forment une homographie du troisième ordre et du second rang H_2^3. Nous pouvons donc énoncer ce théorème :

Soit un trièdre dont les faces passent constamment par trois droites fixes : si ses faces coupent les faces d'un autre

(*) Note présentée à la Société des sciences le 26 octobre 1886.

(**) *Mémoire sur les courbes du troisième ordre*, seconde partie (Mémoires de l'Académie royale de Belgique, t. XLIII).

Digitized by Google

trièdre fixe suivant trois droites appartenant à une même surface du second ordre, passant par un même point, le sommet de ce trièdre décrirera une surface du troisième ordre.

Il est évident que la surface passe par le sommet S du trièdre fixe, et par les points où les transversales, menées du point O aux couples de droites $a_3(\alpha_1\alpha_2)$, $a_1(\alpha_2\alpha_3)$, $a_2(\alpha_1\alpha_3)$, rencontrent les arêtes $(\alpha_1\alpha_2)$, $(\alpha_2\alpha_3)$, $(\alpha_1\alpha_3)$.

Appelons A_1 le point $(a_1\alpha_1)$, de même A_2 le point $(a_2\alpha_2)$ et A_3 le point $(a_3\alpha_3)$.

La droite OA_1 coupe les plans α_2, α_3 en deux points Y'_1, Z'_1.

Le plan (a_1A_1) étant indéterminé, les plans $(a_2Y'_1)$, $(a_3Z'_1)$ se couperont suivant une droite b_{23} appartenant à la surface. Cette droite rencontre évidemment a_2 et a_3, mais non a_1. Nous obtiendrons par le même procédé deux autres droites de la surface

$$b_{13} \equiv (a_1X'_2)(a_3Z'_2) \quad \text{et} \quad b_{12} \equiv (a_1X'_3)(a_2Y'_3).$$

Soient

$$a_{13} \equiv \left[(OA_1A_2)\alpha_1\right], \qquad a_{23} \equiv \left[(OA_1A_3)\alpha_2\right],$$

$$a_{21} \equiv \left[(OA_2A_3)\alpha_2\right], \qquad a_{31} \equiv \left[(OA_2A_3)\alpha_3\right],$$

$$a_{12} \equiv \left[(OA_1A_3)\alpha_1\right], \qquad a_{32} \equiv \left[(OA_1A_3)\alpha_3\right].$$

Le plan (OA_1A_2) rencontre α_1, α_2, suivant les droites a_{13}, a_{23}. Toute droite de O du plan (OA_1A_2) coupe les trois plans α_1, α_2, α_3 en des points X_1, X_2, X_3; les plans (a_1X_1), (a_2X_2), (a_3X_3) se coupent en un point de l'intersection des plans (a_1a_{13}), (a_2a_{23}), qui reste fixe, quelle que soit la transversale du plan (OA_1A_2). Nous obtenons ainsi trois nouvelles droites de la surface.

$$c_{12} \equiv (a_1a_{13})(a_2a_{23}),$$

$$c_{13} \equiv (a_1a_{12})(a_3a_{32}),$$

$$c_{23} \equiv (a_2a_{21})(a_3a_{31}).$$

Nous pouvons remarquer que les neuf droites de la surface

Digitized by Google

que nous venons d'obtenir sont situées trois à trois dans six plans de la manière suivante :

(a_1a_{12}) contient a_1, c_{13}, b_{12},

(a_1a_{13}) — a_1, b_{13}, c_{12},

(a_2a_{21}) — a_2, b_{12}, c_{23},

(a_2a_{23}) — a_2, b_{23}, c_{12},

(a_3a_{31}) — a_3, b_{13}, c_{23},

(a_3a_{32}) — a_3, b_{23}, c_{13}.

Considérons l'hyperboloïde engendré par les droites qui s'appuient sur a_1, a_2, a_3; cette surface coupera S_3 suivant une courbe du sixième ordre qui se décompose d'abord en a_1, a_2, a_3, et une ligne du troisième ordre. Or, cette ligne se décompose elle-même en trois droites a_4, a_5, a_6, rencontrant chacune a_1, a_2, a_3.

En effet, prenons un point de cette ligne, et par ce point menons la génératrice correspondante de l'hyperboloïde. Cette génératrice rencontrera la surface S_3 en trois autres points, situés sur les droites a_1, a_2, a_3; donc elle fera partie de la surface. Donc la ligne du troisième ordre se décompose en trois droites a_4, a_5, a_6.

Du reste, l'hyperboloïde a, en commun avec notre surface, trois génératrices du second mode. En effet, joignons toutes les génératrices de ce mode à a_1, a_2, a_3, nous obtenons trois séries projectives de plans, qui coupent les plans α_1, α_2, α_3, suivant des droites d_1, d_2, d_3.

Les plans (Od_1), (Od_2), (Od_3) se coupent deux à deux suivant des droites OA, OB, OC, qui forment trois séries de rayons en homographie du troisième ordre et du second rang $H_2'^3$ (*). Or, cette homographie possède trois rayons triples, correspondants aux trois génératrices du second mode qui font partie de S_3.

(*) M. C. Le Paige, *Essais de Géométrie supérieure du troisième ordre.*

Digitized by Google

Les plans

$$(a_1a_4),\quad (a_1a_5),\quad (a_1a_6),$$

$$(a_2a_4),\quad (a_2a_5),\quad (a_2a_6),$$

$$(a_3a_4),\quad (a_3a_5),\quad (a_3a_6).$$

coupent la surface S_3 suivant neuf nouvelles droites qui lui appartiennent :

$$d_{14},\quad d_{15},\quad d_{16},$$

$$d_{24},\quad d_{25},\quad d_{26},$$

$$d_{34},\quad d_{35},\quad d_{36}.$$

Pour la même raison que plus haut, l'hyberboloïde (b_{23}, b_{13}, b_{12}) coupe la surface suivant trois nouvelles droites rencontrant b_{13}, b_{23}, b_{12}; d'ailleurs cet hyperboloïde (b_{23}, b_{13}, b_{12}) contient des points de la surface autres que ceux situés sur ces trois génératrices.

Parmi ces droites, il en est évidemment deux qui rencontrent a_4, car à quatre droites a_4, b_{23}, b_{12}, b_{13}, on peut en général mener deux transversales communes.

Appelons k_1 la droite qui ne rencontre pas a_4, k_2 celle qui ne rencontre pas a_5 et k_3, celle qui ne rencontre pas a_6.

Si nous considérons les plans (k_1b_{23}), (k_1b_{13}), (k_1b_{12})..., etc., ils ne nous donneront cette fois aucune droite nouvelle.

Prenons, par exemple, le plan (k_1b_{23}), il coupera S_3 suivant la droite d_{14}; car les plans (k_1b_{23}), (a_1a_4) doivent se couper suivant une droite de la surface.

Pour le prouver, remarquons qu'aucune des droites k_1, b_{23} ne rencontre les droites a_1, a_4; k_1 ne rencontre pas a_1, sans cela a_1 et k_1 rencontrant toutes deux b_{13} et b_{12}, les quatre droites a_1, k_1, b_{13}, b_{12} seraient dans un même plan; b_{23} ne rencontre pas a_1; b_{23} ne rencontre pas non plus a_4; car, si ces droites avaient un point commun, de ce point on pourrait mener deux transversales à a_2 et à a_3; donc, les deux plans (k_1b_{23}), (a_1a_4) se coupent suivant une droite de la surface, et cette droite n'est autre que d_{14}.

Digitized by Google

Si nous cherchons encore l'intersection de notre surface S_3 avec l'hyperboloïde (c_{13}, c_{12}, c_{23}), nous aurons trois nouvelles droites seulement. Appelons d_{56} la droite qui ne rencontre ni a_4 ni k_1; d_{64} celle qui ne rencontre ni k_2 ni a_5, et d_{45} celle qui ne rencontre ni k_3 ni a_6.

On démontrerait aisément que tout autre hyperboloïde ne peut couper la surface suivant des droites nouvelles.

Nous avons donc ainsi les vingt sept droites de la surface

$$\begin{array}{llllll} a_1, & a_2, & a_3, & a_4, & a_5, & a_6, \\ b_{23}, & b_{13}, & b_{12}, & k_1, & k_2, & k_3, \\ c_{23}, & c_{13}, & c_{12}, & d_{56}, & d_{64}, & d_{45}, \\ d_{14}, & d_{15}, & d_{16}, & & & \\ d_{24}, & d_{25}, & d_{26}, & & & \\ d_{34}, & d_{35}, & d_{36}. & & & \end{array}$$

On prouverait, comme dans le cas général, que ces droites se coupent en cent et trente-cinq points, qu'elles forment trente-six *double six* distincts, et quarante-cinq triangles tritangents.

On retrouverait aussi les cent et vingt couples de trièdres conjugués de STEINER.

Recherchons maintenant les systèmes de courbes que l'on peut tracer sur la surface. Pour cela il nous sera nécessaire de démontrer le théorème suivant :

Soient deux plans α_1 *et* α_2, *deux droites* a_1, a_2, *et un cône* O *de l'ordre* n. *Tout rayon de ce cône coupe les plans* $\alpha_1\alpha_2$ *en des points* X_1X_2, *situés respectivement sur deux courbes d'ordre* n : C_n, C'_n. *Le lieu de la droite* x, *intersection des plans* $(a_1X_1)(a_2X_2)$, *est une surface réglée de l'ordre* 2n, *ayant pour génératrices d'ordre de multiplicité* n : a_1, a_2 *et la droite* c_{12}, *définie plus haut.*

Il est d'abord évident que a_1 et a_2 appartiennent à la surface, mais ce ne sont pas des génératrices du même mode que la

Digitized by Google

droite x. Chaque point de a_1 et de a_2 est donné, en effet, par l'intersection avec l'une de ces droites, d'une génératrice du mode de x. De plus, a_1 et a_2 sont des droites multiples d'ordre n, car chaque point de a_1 peut s'obtenir de n manières distinctes de la façon suivante :

Soit d une génératrice de la surface, menons le plan $(a_1 d)$ et soit M le point $(a_1 d)$. Le plan $(a_1 d)$ coupe la courbe C_n en n points $X_1 X_1' \dots X_1^{n-1}$, soient $X_2 X_2' \dots X_2^{n-1}$, les points correspondants de C_n' et

$$d \equiv [(X_1 a_1)(X_2 a_2)],$$
$$d' \equiv [(X_1' a_1)(X_2' a_2)],$$
$$\dots\dots\dots\dots$$
$$d^{n-1} \equiv [(X_1^{n-1} a_1)(X_2^{n-1} a_2)].$$

Évidemment d, d', $d'' \dots d^{n-1}$ rencontrent d et a_1, donc ces droites passent par M.

Appelons, comme plus haut, $A_1 A_2$ les points $(a_1 \alpha_1)$, $(a_2 \alpha_2)$, le plan $(OA_1 A_2)$ coupera le cône suivant n génératrices. Les plans correspondants se couperont suivant la droite c_{12}, qui sera donc une droite multiple d'ordre n.

Cela posé, un plan quelconque mené par a_1 contient n autres génératrices de la surface, car ce plan coupe la courbe C_n en n points auxquels correspondent n génératrices du cône. Donc, la surface est bien de l'ordre $2n$. Cette surface coupera notre surface S_3 suivant une courbe de l'ordre $6n$, qui se décompose en les droites multiples a_1, a_2, c_{12}, et en une courbe G_{3n} de l'ordre $3n$. Il en résulte que, si nous considérons les rayons de la gerbe O situés sur un cône de l'ordre n, il leur correspond sur la surface S_3, indépendamment des droites que nous ne considérons pas, des courbes de l'ordre $3n$; si le cône passe par les points A_1, A_2, A_3, la courbe correspondante sera du degré $3n - 3$. Si les cônes passent par deux des trois points A_1, A_2, A_3, la courbe sera du degré $3n - 2$, et s'ils passent par un des points A_1, A_2, A_3, la courbe sera du degré $3n - 1$; nous pouvons donc par ce procédé obtenir sur la surface des courbes d'ordre quelconque.

Digitized by Google

En prenant les rayons de deux cônes du degré n et $n+1$, il leur correspond deux courbes C_{3n} et C'_{3n+3} respectivement d'ordre $3n$ et $3n+3$. Or, si le cône du degré $n+1$ passe par A_1, A_2 et A_3, la courbe C'_{3n+3} se réduit aux trois droites b_{12}, b_{13}, b_{23} et à une courbe C'_{3n} d'ordre $3n$.

Deux courbes du mode C_{3n} se coupent en n^2 points répondant aux n^2 rayons communs des deux cônes générateurs; deux courbes du mode C'_{3n} se coupent en $(n+1)^2-3$ points; deux courbes, l'une du mode C_{3n}, l'autre du mode C'_{3n} se coupent en $(n+1)n$ points.

Si nous considérons encore trois cônes du degré n, passant respectivement par A_1, A_2, A_3, il leur correspond des courbes du $3n-1^{\text{ième}}$ degré C_{3n-1}, C'_{3n-1}, C''_{3n-1}.

Deux courbes d'un même système C_{3n-1}, par exemple, se coupent en n^2-1 points, deux courbes de systèmes différents C_{3n-1} et C'_{3n-1} se coupent en n^2 points.

Étudions maintenant les cas particuliers de $n=1$ et $n=2$. Dans le cas de $n=1$, nous obtenons sur la surface des courbes gauches du troisième ordre C_3, répondant à tous les rayons d'un plan passant par O. Si ce plan passe par S, les cubiques C_3 passeront par ce point S, et deux courbes quelconques C_3 ne peuvent avoir que ce point en commun.

Si nous prenons ensuite le cas d'un cône du second degré, ayant son sommet en O et passant par S, A_1, A_2 et A_3, nous aurons sur la surface une courbe C'_3 et les trois droites b_{12}, b_{13}, b_{23}. Deux courbes C'_3 ne peuvent évidemment se couper qu'au point S.

Deux cubiques, l'une C_3, l'autre C'_3, ont en commun le point S et le point de la surface correspondant au second rayon commun au plan et au cône qui nous ont donné les deux courbes C_3 et C'_3. De plus, par deux points quelconques de la surface, on peut tracer deux cubiques de chacun des deux modes.

Les cubiques C_3, correspondant aux rayons d'un plan P, ont pour bisécantes a_1, a_2, a_3. Pour le faire voir, joignons, par exemple, les points de a_1 aux droites a_2 et a_3 par des plans P_2 et P_3, qui détermineront sur α_2 et α_3 des droites d_2 et d_3.

Digitized by Google

Soit d la transversale commune à ces deux droites menées du point O. On voit aisément que cette droite d engendre un cône du second degré C qui a son sommet en O. Ce cône a en commun avec le plan P deux génératrices qui donneront les points de C_3 situés sur a_1.

Si nous considérons de même une courbe du sixième ordre G_6, répondant aux génératrices d'un cône du second degré, ce cône aura quatre génératrices en commun avec le cône C; a_1 est donc une quadrisécante des courbes G_6. Si les courbes G_6 se réduisent à des cubiques C'_3 et aux droites b_{13}, b_{12}, b_{23}, alors on voit que a_1 devient bisécante de ces cubiques.

Joignons toutes les génératrices du second mode de l'hyperboloïde, engendré par les trois droites a_1, a_2 et a_3, à ces trois droites; ces plans détermineront sur α_1, α_2, α_3, des droites d_1, d_2, d_3.

Parmi ces séries de trois droites, il n'en existe que trois, répondant aux trois droites a_4, a_5, a_6, telles qu'on puisse du point O leur mener une transversale. Ces trois transversales ne font pas partie, en général, ni du cône ni du plan générateur des cubiques gauches que nous considérons. Donc, en général a_4, a_5, a_6 ne coupent pas les cubiques gauches C_3 et C'_3.

Les droites k_1, k_2, k_3 sont des bisécantes pour les courbes C_3 correspondant à un plan P_1 et des quadrisécantes pour les courbes G_6 correspondant à un cône C du second ordre.

En effet, joignons tous les points de k_1, par exemple, à a_1, a_2, a_3, les transversales correspondantes, menées par le point O, décrivant un cône du second degré qui a en commun avec le plan P deux génératrices, et avec le cône C quatre génératrices. Si nous considérons les cônes C qui donnent lieu à des cubiques C'_3, alors les quatre points de G_6 situés sur k_1 se réduisent aux trois points où b_{13}, b_{12}, b_{23} rencontrent k_1 et au point où C'_3 rencontre k_1. Les droites k_1, k_2, k_3 sont par suite des bisécantes des C_3 et des sécantes des C'_3. Si nous considérons le *double six*

$$\left.\begin{array}{cccccc} a_1, & a_2, & a_3, & k_1, & k_2, & k_3, \\ b_{23}, & b_{13}, & b_{12}, & a_4, & a_5, & a_6, \end{array}\right\} \quad (A)$$

Digitized by Google

les six premières droites sont des bisécantes de C_3, les six secondes ne les rencontrent pas. En effet, considérons les plans (a_1, a_4, d_{14}) (k_1, b_{23}, d_{14}); comme a_1 est une bisécante de C_3, d_{14} en est une sécante puisque a_4 ne la rencontre pas ; et, par suite, b_{23} ne le rencontre pas. Nous déduisons encore de là que les quinze droites de la surface qui ne font pas partie du *double six* (A) rencontrent les cubiques C_3 en un seul point.

Les courbes C'_3 correspondent d'un autre côté au *double six :*

$$\left.\begin{array}{llllll} a_1, & a_2, & a_3, & d_{56}, & d_{64}, & d_{45}, \\ c_{23}, & c_{13}, & c_{12}, & a_4, & a_5, & a_6. \end{array}\right\} \text{(B)}$$

La droite d_{64}, par exemple, est une bisécante de C'_3; car, dans le plan (k_1, d_{64}, a_4), a_4 ne rencontre pas la courbe, k_1 la rencontre une fois; donc d_{64} la rencontre deux fois, etc.; par suite, toutes les cubiques C_3 correspondent à l'un des *doubles six* qui contiennent les droites a_1, a_2, a_3, les C'_3 à l'autre.

Imaginons maintenant une surface réglée Σ_2 du second ordre et passant par une des courbes C_3. Cette surface coupera la surface S_3 suivant une courbe du troisième ordre D_3.

Cette courbe joue relativement aux droites du *double six* (A) un rôle inverse de celui de C_3. On voit, en effet, que a_1, a_2, a_3, k_1, k_2, k_3 ne peuvent rencontrer la courbe D_3 sans faire partie de Σ_2, tandis que les droites b_{23}, b_{13}, b_{12}, a_4, a_5, a_6, doivent nécessairement la rencontrer deux fois. On arriverait à des conclusions analogues pour les courbes C'_3. Nous obtenons ainsi deux nouveaux systèmes de cubiques gauches D_3, D'_3, on démontre facilement que deux courbes C_3 et D_3 ou C'_3 et D'_3 se rencontrent en cinq points.

Les résultats que nous avons obtenus, permettent de construire facilement une surface du troisième ordre, passant par trois droites et quatre points donnés.

Soient a_1, a_2, a_3 les trois droites ; A_1, A_2, A_3, A_4 les points : nous prendrons pour sommet du trièdre fixe le point A_4 et pour arêtes de ce trièdre A_4A_2, A_4A_3, A_4A_4. Menons les plans (a_3A_2), (A_3a_2), (A_4a_1), nous obtiendrons un point O qui peut être con-

Digitized by Google

sidéré comme le centre de la gerbe qui servira à engendrer la surface demandée, suivant la méthode indiquée plus haut.

Observons encore que cette construction, appliquée dans le plan, donne un cas particulier de la méthode de GRASSMANN pour la construction de la courbe du troisième degré.

Digitized by Google

SUR

QUELQUES TRANSFORMATIONS GÉOMÉTRIQUES;

PAR

François DERUYTS.

Digitized by Google

Digitized by Google

SUR

QUELQUES TRANSFORMATIONS GÉOMÉTRIQUES (*).

I. M. Le Paige a fait connaître (**) une élégante transformation géométrique à l'aide d'un faisceau de cubiques planes. Nous nous proposons de reprendre cette transformation, mais en supposant le centre d'inversion en dehors des points de base.

Soient donc un système (A) de huit points

$$A_1, A_2, \ldots A_6, A_7, A_8$$

et un point fixe P.

En général (A) et un point quelconque M déterminent une seule cubique

$$C_3(A_1, A_2, A_3 \ldots A_7, A_8, M)$$

qui marquera sur le rayon PM deux autres points M′ et M″, que nous appellerons *conjugués* de M.

Comme nous le voyons, la correspondance est biforme; entre les trois points M, M′, M″ il existe une relation involutive du troisième ordre et du premier rang. Pour déterminer les deux points M′ et M″, conjugués de M, il suffira de rechercher les deux points, complétant le terne dont M fait partie dans l'involution I_1^3, caractérisée par les traces des cubiques du faisceau (A) sur la droite PM. Ce problème revient, comme M. Le Paige l'a

(*) Note présentée à la Société des sciences le 18 janvier 1887.

(**) C. Le Paige, *Sur quelques transformations géométriques uniformes* (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 3e série, t. IV, 1882).

Digitized by Google

fait voir, à la construction du couple commun à deux involutions quadratiques (*).

La courbe fondamentale du point P est, évidemment, la cubique

$$C_3(P, A_1, A_2, \dots A_7, A_8),$$

et nous voyons aussi que les courbes fondamentales des points

$$A_1, A_2, \dots A_7, A_8$$

sont les droites

$$\overline{PA_1}, \overline{PA_2}, \dots \overline{PA_7}, \overline{PA_8}.$$

Ces droites sont en même temps les courbes conjuguées des points de base (A).

Cherchons l'ordre de la transformation. Pour cela, soit Δ une droite du plan, sur laquelle nous prendrons les points M. Sur un rayon quelconque $\overline{PM}$ se trouvent deux points M′ et M″ de la conjuguée de Δ. Or, cette droite rencontre la courbe fondamentale de P en trois points et chacune des courbes fondamentales des points (A) en un point; donc, la transformée de Δ est une courbe du cinquième degré, possédant un point triple en P, et passant par chacun des points de base. Nous désignerons cette courbe par la notation bien connue

$$C_5\left(P_{(3)}, A_{1_{(1)}}, A_{2_{(1)}} \dots A_{8_{(1)}}\right);$$

la transformation est donc du cinquième ordre.

On verrait de même qu'à une courbe quelconque d'ordre n, C_n, correspond une courbe d'ordre $5n$, possédant aux points de base des points multiples d'ordre n et au point P un point multiple d'ordre $3n$. Nous allons voir que cette courbe possède un neuvième point n^{uple}.

Pour cela recherchons la transformée d'une cubique du faisceau. D'après ce qui précède, cette courbe est du quinzième degré.

(*) *Mémoire sur les courbes du troisième ordre*, seconde partie (Mémoires de l'Académie royale de Belgique, t. XLIII).

Digitized by Google

Visiblement, cette ligne se décompose en la cubique elle-même considérée comme courbe double, et en neuf droites, dont huit sont évidemment

$$\overline{PA_1}, \overline{PA_2}, \ldots \overline{PA_7}, \overline{PA_8};$$

soit $\overline{PX}$ la neuvième.

Il existe donc sur la cubique au moins un point A_9 du rayon $\overline{PX}$, tel que, par ce point, on peut faire passer non une cubique du faisceau (A), mais une infinité. De plus, il n'existe qu'un de ces points, sans quoi le rayon $\overline{PX}$ serait double ou triple; c'est ce qui n'a pas lieu en général.

Le point A_9 ne dépend pas en outre de la cubique que nous avons transformée. En effet, supposons qu'en transformant une autre cubique du faisceau, nous obtenions un point A'_9 différent de A_9. Alors, par les neufs points

$$A_1, A_2, \ldots A_7, A_8, A'_9$$

passent une infinité de cubiques.

Soit

$$C_3(A_1A_2 \ldots A_8A_9A'_9)$$

la cubique qui passe par A_9. En transformant cette courbe, nous obtenons d'abord cette même ligne considérée comme double et les dix droites

$$\overline{PA_1}, \overline{PA_2}, \ldots \overline{PA_7}, \overline{PA_8}, \overline{PA_9}, \overline{PA'_9};$$

ce qui est impossible.

Nous avons donc démontré synthétiquement que *toutes les cubiques déterminées par neuf points sont telles que toutes celles qui passent par huit points passent par un même neuvième point* A_9.

Si la courbe C_n possédait aux points

$$A_1, A_2, \ldots A_7, A_8, A_9$$

Digitized by Google

des points multiples respectivement d'ordre

$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_7, \alpha_8, \alpha_9,$$

sa transformée serait une courbe d'ordre n', possédant en ces mêmes points (A) et en P des points multiples respectivement d'ordre

$$\alpha'_1, \alpha'_2, \ldots \alpha'_7, \alpha'_8, \alpha'_9, p,$$

avec les relations :

$$\begin{aligned}
n' &= 3n - (\alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_8 + \alpha_9), \\
\alpha'_1 &= n - \alpha_1, \\
\alpha'_2 &= n - \alpha_2, \\
&\cdots\cdots \\
\alpha'_8 &= n - \alpha_8, \\
\alpha'_9 &= n - \alpha_9, \\
p &= 3n - (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 \ldots + \alpha_8 + \alpha_9).
\end{aligned}$$

Nous pouvons encore remarquer que, si nous supposons le centre P en l'un des points de base, nous retrouvons la transformation étudiée par M. Le Paige.

Il n'existe dans le plan qu'un nombre limité de points qui se correspondent triplement; on ne peut, en effet, mener en général une courbe du troisième degré par huit points et ayant une tangente d'inflexion, passant par un point donné P. Plus loin, nous verrons qu'il existe dix-huit des ces points.

Recherchons le lieu des points M, tels que leurs conjugués M′ et M″ coïncident. Sur une droite quelconque passant par le point P, les cubiques du faisceau (A) marquent des séries de trois points en involution du troisième ordre et du premier rang I_1^3.

Cette involution possède, comme on le sait, quatre points doubles. Les points de ramification correspondants seront les points M de la droite considérée, qui satisfont à la condition que nous nous sommes imposée. Or, le lieu cherché passe quatre fois par le point P, puisque de ce point nous pouvons mener quatre tangentes à la cubique

$$C_3(P, A_1, A_2, \ldots A_8, A_9).$$

Digitized by Google

La courbe cherchée est donc du huitième ordre; elle possède, visiblement, les points doubles

$$A_1, A_2, A_3, \ldots A_8, A_9.$$

Soit

$$C_8(P_{(4)}, A_{1(3)}, A_{2(3)}, \ldots, A_{7(3)}, A_{8(3)}, A_{9(3)}) \qquad (1)$$

cette courbe.

Recherchons maintenant le lieu des points M′ et M″ coïncidents. Sur un rayon de P il existe quatre de ces points, répondant aux points doubles de l'involution I_1^3 correspondante. Or, le point P est le point double correspondant au point tangentiel Π de P sur la cubique

$$C_3(P, A_1, A_2, \ldots A_8, A_9).$$

Donc, le lieu cherché est une courbe du cinquième degré

$$C_5(P_{(1)}A_{1(1)}A_{2(1)} \ldots A_{8(1)}A_{9(1)}). \qquad (2)$$

Considérons un quelconque des points d'intersection B des deux courbes (1) et (2), différents de P. Remarquons que ces deux courbes marquent, sur le rayon PB, les points doubles et les points de ramification d'une même involution du troisième ordre et du premier rang. Donc, le point B représente, ou bien un point double et son point de ramification correspondant coïncidents, ou non. Dans ce cas, au point B, considéré comme point de ramification, correspond un point double B′, et au point B, considéré comme point double, correspond un point de ramification qui doit coïncider avec B′, sans quoi l'involution serait décomposable (*). C'est ce qui a lieu quand nous prenons pour points B les neuf points

$$A_1, A_2, \ldots A_7, A_8, A_9.$$

Nous déduisons de là que *dans un faisceau de cubiques, il en existe dix-huit qui ont pour tangente d'inflexion un rayon d'un faisceau* P, ou, ce qui revient au même : *les tangentes inflexion-*

(*) Voir C. Le Paige, *Essais de Géométrie supérieure*, p 63.

Digitized by Google

nelles d'un faisceau de cubiques enveloppent une courbe de la dix-huitième classe.

II. Nous nous proposons maintenant d'étudier une transformation uniforme et involutive de l'espace.

Soient huit points $A_1, A_2, \ldots, A_8$ formant un système (A), et un point fixe P. Par (A) et un point quelconque M faisons passer la surface du second ordre

$$\Sigma_2(M, A_1, A_2, \ldots A_8).$$

Cette surface coupera la transversale PM en un point M', conjugué de M. Les quadriques du faisceau (A) marquent sur le rayon PM des séries de deux points en involution quadratique ; M et M' en sont deux points homologues. Comme nous le voyons, la relation involutive qui existe entre M et M' est une généralisation de la transformation par la méthode des rayons vecteurs réciproques. MM. Hirst et Abel Transon ont déjà fait connaître des généralisations de cette méthode (*). La transformation que nous proposons a été signalée dans le plan, par M. Schoute, comme un cas particulier de l'un de ses procédés d'inversion uniforme (**). Il nous semble néanmoins assez intéressant de reprendre cette transformation, en l'appliquant comme nous l'avons fait à l'espace.

La surface fondamentale de P est la quadrique

$$\Sigma_2(P, A_1, A_2, \ldots A_8).$$

Les courbes fondamentales des points A se réduisent aux huit droites

$$\overline{PA_1}, \overline{PA_2} \ldots \overline{PA_8} :$$

elles sont en même temps les conjuguées des points A.

(*) T. A. Hirst, *On the quadric inversion of plane curves* (Proceedings of the royal Society of London, t. XIV, p. 91); Abel Transon, *Sur la projection gauche* (Nouvelles Annales de Mathématiques, 2e série, t. IV, p. 385, et t. V, p. 63).

(**) P. H. Schoute, *Sur deux transformations géométriques uniformes* (Assoc. française pour l'avancement des sciences, Congrès de Rouen, 1883).

Digitized by Google

La transformée d'une droite quelconque Δ sera une courbe plane. Sur un rayon PM se trouve un seul point de cette courbe, et comme elle passe deux fois par le point P, puisque Δ rencontre deux fois la fondamentale de P, cette courbe sera une cubique à point double.

Soit C_n une courbe gauche ou plane d'ordre n : un plan quelconque passant par P la coupe en n points auxquels correspondent n points conjugués situés dans ce plan. Or, P est $2n$ fois un point conjugué de la courbe C_n ; donc, la transformée de cette courbe est de l'ordre $3n$ et possède un point multiple d'ordre $2n$ en P. Si la courbe C_n possédait aux points de base et en P des points multiples d'ordre α_1, α_2, ... α_8 et p, la courbe résultante se décomposerait en une courbe d'ordre $3n - (\alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_8)$, possédant un point multiple d'ordre $2n + p - (\alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_8)$ en P, et en les droites multiples $\overline{PA_1}, \ldots \overline{PA_8}$. Il s'ensuit qu'à une surface Σ_n d'ordre n correspond une surface d'ordre $3n$, ayant en P un point $2n^{uple}$ et possédant aux points de base des points d'ordre n.

Cette transformation va nous donner le moyen de démontrer que les quadriques d'un faisceau passent par une même courbe gauche d'ordre quatre.

Considérons, en effet, une quadrique du faisceau (A) ; sa transformée est, d'après ce qui précède, une surface du sixième degré, ayant en P un point quadruple. Or, comme on peut le voir facilement, cette surface se décompose en la quadrique elle-même et en une surface du quatrième ordre à point quadruple, c'est-à-dire en un cône du quatrième degré. Ce cône coupera la quadrique ordinairement suivant deux courbes du quatrième degré.

Considérons un rayon quelconque du cône ; il coupe la surface du second degré en deux points, dont l'un au moins est tel que, par ce point et la base (A), on peut faire passer une infinité de quadriques.

De plus, il n'existe qu'un de ces points, sans quoi le rayon considéré serait un rayon double, ce qui n'a pas lieu en général.

Digitized by Google

Or, dans un plan quelconque passant par P, il existe quatre pareils points : en effet, remarquons qu'un plan de P coupe la quadrique suivant une conique C_2, dont la transformée est, d'après ce que nous avons vu, une courbe du sixième ordre, qui se décompose en la conique elle-même, et en une courbe du quatrième degré; cette courbe possède un point quadruple en P; elle est donc formée de quatre rayons.

On démontrerait, comme plus haut, qu'il existe sur chacun de ces rayons un seul point de la conique qui laisse indéterminée la quadrique du faisceau, passant par ce point. Nous avons donc par là démontré que les *quadriques déterminées par neuf points sont telles que toutes celles qui passent par huit points passent par une même courbe gauche du quatrième degré* G_4. Du reste, on démontrerait aussi que cette courbe G_4 ne dépend pas de la quadrique du faisceau (A), que nous avons transformée. Il s'ensuit encore que, dans le cas de notre transformation, la conjuguée d'une surface du $n^{ième}$ ordre possède, comme courbe multiple d'ordre n, la courbe de base du faisceau.

Supposons maintenant que nous prenions le faisceau de quadriques, passant par les sept points

$$A_1, A_2 \ldots A_6, A_7,$$

et un huitième point quelconque M. Ces quadriques ont, comme nous venons de le voir, une courbe caractéristique G'_4, passant par les huit points

$$A_1, A_2 \ldots A_6, A_7, M.$$

La transformée de cette courbe sera une courbe du douzième ordre, possédant un point multiple d'ordre 8, en P. Or, cette courbe se décompose en les droites

$$\overline{PA_1}, \overline{PA_2}, \ldots \overline{PA_6}, \overline{PA_7},$$

et en une courbe du cinquième ordre. Cette ligne est formée d'une courbe gauche du quatrième ordre et d'un rayon PX, le point X étant situé sur la courbe G_4, définie plus haut.

Digitized by Google

En effet, si nous prenons un point quelconque B de G'_4, nous remarquons que la quadrique correspondante

$$\Sigma_2(A_1, A_2, A_3, \ldots A_7, A_8, B)$$

est la même, quel que soit le point B. Donc, la transformée de G'_4 se composera de la seconde intersection du cône, qui a pour sommet le point P, et pour directrice la courbe G'_4, avec la quadrique

$$\Sigma_2(M, A_1, A_2, \ldots, A_7, A_8).$$

Il existe donc un point de la courbe G'_4 qui laisse indéterminée la quadrique correspondante du faisceau G_4. Ce point X doit nécessairement se trouver sur la courbe G_4.

Considérons maintenant un troisième faisceau de quadriques passant par A_1, A_2 ... A_6, A_7, et un point M', et soit G''_4 la courbe de base de ce faisceau. Évidemment, cette courbe peut être considérée comme l'intersection des deux quadriques

$$\Sigma_2(A_1, A_2, A_3, \quad A_7, A_8, M')$$

et

$$\Sigma_2(A_1, A_2, A_3, \quad A_7, M, M').$$

Or, ces deux surfaces passent par le point X, donc G''_4 passe aussi par ce point.

Nous avons par là établi que *les quadriques d'un réseau passent par un même point, et que les courbes gauches du quatrième ordre qui passent par sept points passent par un même huitième point.*

Revenons maintenant à notre transformation, et recherchons le lieu des points de l'espace qui se correspondent à eux-mêmes.

Sur un rayon de P, comme nous l'avons dit au commencement, les quadriques du faisceau marquent des séries de deux points en involution quadratique. Or, cette involution possède deux points doubles. Il existe donc sur le rayon considéré deux points qui se correspondent. Or, le point P se correspond. Donc, *le lieu des points doubles de la transformation est une surface cubique passant par* P *et la courbe* G_4.

Digitized by Google

Nous pouvons nous proposer de rechercher les droites de cette surface cubique, que nous représenterons par la notation Σ_3. Remarquons, pour cela, que si nous coupons cette surface par une quadrique quelconque, passant par la courbe G_4, nous obtenons pour section, outre la courbe G_4, une courbe du second ordre C_2. Or, il est facile de voir que cette courbe est l'intersection de la quadrique en question avec le plan polaire du point P, relatif à celle-ci. Si donc nous considérons toutes les courbes C_2, correspondant aux quadriques passant par G_4, nous voyons que les plans de ces courbes appartiennent à un faisceau dont l'axe d_1, situé dans le plan (Π) tangent en P à la quadrique

$$\Sigma_2(A_1, A_2, \ldots A_8, P),$$

se trouve sur la surface cubique Σ_3. En effet, nous savons que les plans polaires d'un point relativement à toutes les surfaces du second ordre, qui passent par huit points fixes, forment un faisceau.

Nous pouvons remarquer, en passant, que le plan Π est tangent à Σ_3 au point P, et qu'il coupe en outre cette surface suivant d_1. Il est clair aussi que le cône, qui a pour sommet P et pour directrice G_4, est tangent à la surface le long de cette courbe gauche.

Parmi toutes les surfaces du second ordre qui passent par la courbe G_4, il existe, comme on le sait, quatre cônes : les plans polaires de P, par rapport à ces quatre cônes, coupent ces surfaces suivant quatre couples de droites qui appartiennent à la surface Σ_3 :

$$a_1, a_{11}; \quad a_2, a_{21}; \quad a_3, a_{31}; \quad a_4, a_{41}.$$

Les quatre droites

$$a_1, \quad a_2, \quad a_3, \quad a_4$$

ont, outre d_1, une seconde transversale commune, d_2.

Les plans

$$(a_1, d_1), \ (a_2, d_1), \ (a_3, d_1), \ (a_4, d_1),$$
$$(a_1, d_2), \ (a_2, d_2), \ (a_3, d_2), \ (a_4, d_2),$$

Digitized by Google

donnent, par leur intersection avec Σ_3, les huit droites

$$a_{11},\quad a_{21},\quad a_{31},\quad a_{41},$$
$$a_{12},\quad a_{22},\quad a_{32},\quad a_{42}.$$

Les transversales communes à ces deux groupes de quatre droites sont, respectivement, d_1 et k_1, d_2 et k_2; on voit facilement que k_1 rencontre d_2, et k_2, d_1.

Les deux plans (k_1, d_2) et (k_2, d_1) coupent la surface suivant deux droites k'_1 et k'_2. Mais ces droites coïncident, car les deux plans en question se coupent suivant une droite de Σ_3, puisque les droites qui constituent ces plans ne se rencontrent pas deux à deux.

L'hyperboloïde $(a_1a_2a_3)$, c'est-à-dire l'hyperboloïde engendré par les droites qui s'appuient sur $a_1a_2a_3$, a, en commun avec la surface S_3, outre les cinq droites a_1, a_2, a_3, d_1, d_2, une sixième, a_{123}.

Les plans

$$(a_1, a_{123}),\ (a_2, a_{123}),\ (a_3, a_{123}),$$

par leur intersection avec Σ_3, nous donnent trois nouvelles droites

$$x_1,\quad x_2,\quad x_3.$$

Les hyperboloïdes

$$(a_1, a_2, a_4),\ (a_1, a_3, a_4),\ (a_2, a_3, a_4)$$

nous donneront, de semblable manière, les droites

$$a_{124},\ a_{134},\ a_{234},$$

et les plans

$$(a_1, a_{124}),\quad (a_2, a_{124}),\quad (a_4, a_{124}),$$
$$(a_1, a_{134}),\quad (a_3, a_{134}),\quad (a_4, a_{134}),$$
$$(a_2, a_{234}),\quad (a_3, a_{234}),\quad (a_4, a_{234}),$$

couperont la surface Σ_3 suivant les neuf droites

$$y_1,\quad y_2,\quad y_4;$$
$$z_1,\quad z_3,\quad z_4;$$
$$v_2,\quad v_3,\quad v_4.$$

Mais y_4 coïncide avec x_3. Pour le prouver, il suffit de prendre

Digitized by Google

les deux plans (a_{124}, a_4), (a_{123}, a_3), et de remarquer que ces plans se coupent suivant une droite de la surface. On démontrerait de même que les droites

$$z_3, z_4, u_2, u_3, u_4$$

coïncident respectivement avec

$$y_2, x_2, z_1, y_1, x_1.$$

Nous avons donc les vingt-sept droites suivantes de la surface :

$$\begin{array}{l} a_1,\ k_1,\ k_2,\ a_{125}, a_{124}, a_{134}, \\ a_{234}, d_1,\ d_2,\ a_4,\ a_3,\ a_2, \\ k'_1,\ a_{12},\ a_{11}, y_3,\ x_2,\ x_3, \\ x_1,\ a_{41},\ a_{42}, \\ y_1,\ a_{31},\ a_{32}, \\ z_1,\ a_{21},\ a_{22}. \end{array}$$

En se servant de ce tableau, on peut montrer, comme on le fait en général, qu'aucune combinaison nouvelle de ces droites ne peut donner lieu à d'autres droites de la surface. On pourrait aussi démontrer que ces droites jouissent de toutes les propriétés des droites d'une surface cubique générale.

Nous pouvons donc énoncer ce théorème :

Les intersections des plans polaires d'un point fixe P, *relatifs aux quadriques d'un faisceau avec ces mêmes surfaces, sont situées sur une surface du troisième ordre.*

Ce théorème a été donné d'une manière générale par M. Crémona (*).

(*) *Journal de Crelle*, t. LXVIII, p. 11.

Digitized by Google

SUR

L'ANALOGUE HYPERBOLIQUE DU NOMBRE π;

PAR

le Dr F. J. STUDNIČKA,

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE PRAGUE.

Digitized by Google

Digitized by Google

SUR

L'ANALOGUE HYPERBOLIQUE DU NOMBRE Π (*).

Dans mes leçons sur les transcendantes simplement périodiques, j'ai eu l'occasion de citer le nombre Π de M. LAISANT (**), et de faire observer que la *moitié* de la valeur de cet argument se présente comme l'analogue du nombre π. Je me propose de l'établir dans les pages suivantes et de faire connaître, en même temps, quelques formules qui ne manquent pas d'intérêt.

Par analogie avec les formules

$$\sin\frac{\pi}{2}=1, \quad \cos\frac{\pi}{2}=0,$$

on peut, pour les fonctions hyperboliques Sh, Ch, choisir Π de telle sorte que

$$Sh\frac{\Pi}{2}=1, \quad \text{d'où} \quad Ch\frac{\Pi}{2}=\sqrt{2} \tag{1}$$

en vertu de la relation

$$C^2h\,.\,u-S^2h\,.\,u=1,$$

qui résulte des équations de définition

$$Sh\,.\,u=\frac{e^u-e^{-u}}{2},$$

$$Ch\,.\,u=\frac{e^u+e^{-u}}{2}.$$

(*) Mémoire présenté à la séance du 19 avril 1887.

(**) *Essai sur les fonctions hyperboliques*, p. 22. Paris, 1874.

Digitized by Google

Pour déterminer la valeur de cet argument Π (*), nous pouvons observer qu'il résulte des formules (1) que

$$Sh.\frac{\Pi}{2} + Ch.\frac{\Pi}{2} = e^{\frac{\Pi}{2}} = 1 + \sqrt{2},$$

d'où l'on tire

$$\Pi = 2l(1 + \sqrt{2}) = 1{,}762\,747\,174\ldots \text{ (**)}, \qquad (2)$$

lorsque l'on désigne par la caractéristique l les logarithmes naturels.

Des formules (1), on déduit encore

$$th\frac{\Pi}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin\frac{\pi}{4}, \qquad (3)$$

d'où se déduit la relation de la tangente hyperbolique th au sinus circulaire (***).

Pour faire ressortir l'analogie entre les nombres π et Π, nous réunirons ici les séries qui se rapportent à ces deux transcendantes.

De la relation connue

$$\arcsin x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{3^2x^5}{5!} + \frac{3^2.5^2.x^7}{7!} + \cdots,$$

résulte, comme on sait, pour $x = 1$, l'égalité

$$\frac{\pi}{2} = 1 + \frac{1}{3!} + \frac{3^2}{5!} + \frac{3^2.5^2}{7!} + \cdots, \qquad (4)$$

(*) Afin de simplifier l'expression, nous dirons le *nombre de Laisant*, par analogie avec la dénomination de *nombre de Ludolph*.

(**) Nous désignons, suivant l'usage, par *lg* les logarithmes de Brigg.

(***) On a encore d'autres relations par les formules :

$$th\frac{\Pi}{4} = e^{-\frac{\Pi}{2}}; \quad \operatorname{tg}\frac{\pi}{4} + \operatorname{cotg}\frac{\pi}{4} = 2;$$

$$th\frac{\Pi}{4} + \operatorname{cth}.\frac{\Pi}{4} = 2\sqrt{2}.$$

Digitized by Google

tandis que de

$$l(x+\sqrt{1+x^2}) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{3^2 . x^5}{5!} - \frac{3^2 . 5^2 . x^7}{7!} + \cdots,$$

on conclut, pour $x = 1$, et en vertu de (2),

$$\frac{\Pi}{2} = 1 - \frac{1}{3!} + \frac{3^2}{5!} - \frac{3^2 . 5^2}{7!} + \cdots \qquad (5)$$

De la combinaison des formules (4) et (5), on déduit la nouvelle relation

$$\frac{\pi + \Pi}{4} = 1 + \frac{3^2}{5!} + \frac{3^2 . 5^2 . 7^2}{9!} + \cdots = 1.226\,084\,95\,69\ldots (*). \quad (6)$$

L'analogie des deux arguments résulte aussi clairement de la signification géométrique de ces rapports.

On sait que l'aire d'un cercle est donné par la formule

$$K = \pi r^2.$$

Si le rayon est pris pour unité, on a

$$K = \pi.$$

Déterminons de même l'aire du segment hyperbolique limité par l'axe des ordonnées OA, l'axe des abscisses OQ, la parallèle à cet axe AB et l'arc hyperbolique BQ.

En vertu de l'équation de l'hyperbole

$$x^2 - y^2 = +1,$$

nous avons pour

$$y_1 = OA = 1,$$

$$x_1 = \sqrt{2}.$$

(*) Si l'on part du développement en série de arc tg x, on obtient de même, par une substitution convenable,

$$\frac{\Pi}{4} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{e^{-(2k+1)\frac{\Pi}{2}}}{2k+1}.$$

Digitized by Google

Par suite

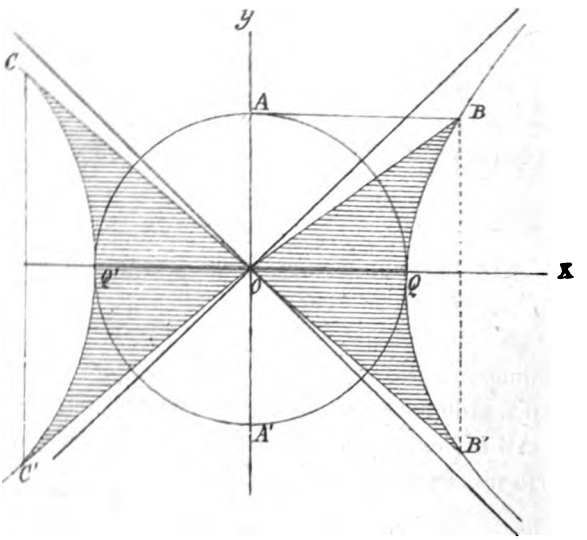
$$OABQ = \int_0^1 dy\sqrt{1+y^2} = \frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}l(1+\sqrt{2}),$$

et comme

$$OAB = \frac{1}{2}OA \cdot AB = \frac{1}{2}\sqrt{2},$$

on a, pour le secteur hyperbolique

$$OBQ = \frac{1}{2}l(1+\sqrt{2}) = \frac{\Pi}{4}.$$



En conséquence

$$OBQB' + OCQ'C' = \Pi.$$

Le double secteur ombré dans la figure est donc l'analogue du cercle, l'arc d'hyperbole BQB' est associé à la demi-circonférence AQA'.

Il est également intéressant de comparer les fonctions hyperboliques avec les fonctions circulaires, lorsque l'argument est un multiple de Π.

Digitized by Google

Ainsi, tandis que l'on a

$$\cos\frac{n\pi}{2} = \pm 1, \quad \sin\frac{n\pi}{2} = 0, \qquad \text{pour } n \text{ pair},$$

$$\cos\frac{n\pi}{2} = 0, \qquad \sin\frac{n\pi}{2} = \pm 1, \quad \text{pour } n \text{ impair},$$

on obtient pour $ch\frac{n\Pi}{2}$, et $sh\frac{n\Pi}{2}$ des valeurs qui *croissent* avec n et qui sont *rationnelles* ou *irrationnelles* suivant que le nombre entier n est *pair* ou *impair*.

En effet, si dans les formules connues pour $sh.nx$, $ch.nx$, on fait $x = \frac{\Pi}{2}$, en ayant égard aux formules (1), on a :

Pour n pair :

$$Ch.\frac{n\Pi}{2} = 1 + \frac{n^2}{2!} + \frac{n^2(n^2-2^2)}{4!} + \frac{n^2(n^2-2^2)(n^2-4^2)}{6!} + \cdots \quad (7)$$

et, pour n impair

$$Ch.\frac{n\Pi}{2} = \sqrt{2}\left[1 + \frac{n^2-1^2}{2!} + \frac{(n^2-1^2)(n^2-3^2)}{4!} + \frac{(n^2-1^2)(n^2-3^2)(n^2-5^2)}{6!} + \cdots\right]. \quad (8)$$

On a, de la même manière :

Pour n pair;

$$Sh.\frac{n\Pi}{2} = \sqrt{2}\left[\frac{n}{1!} + \frac{n(n^2-2^2)}{3!} + \frac{n(n^2-2^2)(n^2-4^2)}{5!} + \cdots\right], \quad (9)$$

et, pour n impair

$$Sh.\frac{n\Pi}{2} = \frac{n}{1!} + \frac{n(n^2-1^2)}{3!} + \frac{n(n^2-1^2)(n^2-3^2)}{5!} + \cdots \quad (10)$$

On trouve d'autres développements en séries lorsque l'on part de la formule

$$e^{\frac{n\Pi}{2}} = (1+\sqrt{2})^n = Sh.\frac{n\Pi}{2} + Ch.\frac{n\Pi}{2},$$

et lorsqu'après avoir développé le binôme, on sépare dans cette égalité les parties rationnelles des parties irrationnelles.

Digitized by Google

Si l'on désigne par n_k le k^e coefficient binômial et que l'on a égard aux quatre formules précédentes, on obtient les relations :

Pour n pair,

$$Ch\frac{n\Pi}{2} = 1 + 2n_2 + 2^2n_4 + 2^3 . n_6 + \cdots \qquad (11)$$

pour n impair

$$Ch . \frac{n\Pi}{2} = \sqrt{2}\left[n_1 + 2n_3 + 2^2n_5 + 2^3n_7 + \cdots\right]; \qquad (12)$$

et de même pour n pair

$$Sh . \frac{n\Pi}{2} = \sqrt{2}\left[n_1 + 2n_3 + 2^2n_5 + 2^3n_7 + \cdots\right], \qquad (13)$$

pour n impair

$$Sh . \frac{n\Pi}{2} = 1 + 2n_2 + 2^2n_4 + 2^3n_6 + \cdots . \qquad (14)$$

Si l'on compare (11) avec (14) et (12) avec (13), nous pouvons dire, d'une manière analogue à ce qui a été dit pour les lignes trigonométriques :

$$Ch\frac{n\Pi}{2} = \text{ration.} \quad Sh . \frac{n\Pi}{2} = \text{irrat.} \quad \text{pour } n \text{ pair;}$$

$$Ch\frac{n\Pi}{2} = \text{irrat.} \quad Sh . \frac{n\Pi}{2} = \text{ration.} \quad \text{pour } n \text{ impair.}$$

Il résulte enfin de la comparaison des dernières égalités les remarquables identités qui suivent :

$$1 + 2n_2 + 2^2n_4 + 2^3n_6 + \cdots$$

$$= \begin{cases} 1 + \dfrac{n^2}{2!} + \dfrac{n^2(n^2-2^2)}{4!} + \cdots & \text{pour } n \text{ pair} \quad (15) \\ \dfrac{n}{1!} + \dfrac{n(n^2-1^2)}{3!} + \dfrac{n(n^2-1^2)(n^2-3^2)}{5!} + \cdots & \text{pour } n \text{ impair;} \quad (16) \end{cases}$$

Digitized by Google

$$n_1 + 2n_3 + 2^2 n_5 + 2^3 n_7 + \cdots$$

$$= \begin{cases} \dfrac{n}{1!} + \dfrac{n(n^2-2^2)}{3!} + \dfrac{n(n^2-2^2)(n^2-4^2)}{5!} + \cdots & \text{pour } n \text{ pair} \quad (17) \\ 1 + \dfrac{n^2-1^2}{2!} + \dfrac{(n^2-1^2)(n^2-3^2)}{4!} + \cdots & \text{pour } n \text{ impair,} \quad (18) \end{cases}$$

et si l'on associe les formules

$$\sum_{k=0} 2^k (n+1)_{2k+1}$$

$$= \begin{cases} 1 + \dfrac{n}{1!} + \dfrac{n^2}{2!} + \dfrac{n(n^2-2^2)}{3!} + \dfrac{n^2(n^2-2^2)}{4!} + \cdots & \text{p}^r\ n \text{ pair} \quad (19) \\ 1 + \dfrac{n}{1!} + \dfrac{n^2-1^2}{2!} + \dfrac{n(n^2-1^2)}{3!} + \dfrac{(n^2-1^2)(n^2-3^2)}{4!} + \cdots & \text{p}^r\ n \text{ impair.} \quad (20) \end{cases}$$

D'un autre côté, si nous parlons des formules à l'aide desquelles on exprime cos nx et sin nx au moyen des puissances du cosinus, nous aurons :

$$Ch\frac{n\Pi}{2} = 2^{\frac{n}{2}-1} - \frac{n}{1!}2^{\frac{n}{2}-2} + \frac{n(n-3)}{2!}2^{\frac{n}{2}-3} - \frac{n(n-4)(n-5)}{3!}2^{\frac{n}{2}-4} + \cdots, \quad (21)$$

et si nous écrivons à part la formule qui convient au cas de n impair :

$$Ch\ \frac{n\Pi}{2} =$$

$$\sqrt{2}\left[2^{\frac{n}{2}-1} - \frac{n}{1!}2^{\frac{n}{2}-2} + \frac{n(n-3)}{2!}2^{\frac{n}{2}-3} - \frac{n(n-4)(n-5)}{3!}2^{\frac{n}{2}-4} + \cdots\right]. \quad (22)$$

On obtient de même, pour n pair ou impair :

$$Sh.\frac{n\Pi}{2} = 2^{\frac{n}{2}-1} - \frac{n-2}{1!}2^{\frac{n}{2}-2} + \frac{(n-3)(n-4)}{2!}2^{\frac{n}{2}-3} - \frac{(n-4)(n-5)(n-6)}{3!}2^{\frac{n}{2}-4} \cdots, \quad (23)$$

et, dans le cas spécial où n est pair :

$$Sh.\frac{n\Pi}{2} = \sqrt{2}\left[2^{\frac{n}{2}-2} - \frac{n-2}{1!}2^{\frac{n}{2}-3} + \frac{(n-3)(n-4)}{2!}2^{\frac{n}{2}-4} - \frac{(n-4)(n-5)(n-6)}{3!}2^{\frac{n}{2}-5} + \cdots\right]. \quad (24)$$

Digitized by Google

A l'aide des déterminants, on peut réunir les relations (21) et (22), en une seule (*).

$$Ch.\frac{n\Pi}{2} = \begin{vmatrix} \sqrt{2} & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & \sqrt{2} & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \sqrt{2} & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 2\sqrt{2} \end{vmatrix};$$

le développement de ce déterminant d'ordre n s'obtient facilement à l'aide de règles connues.

Nous pouvons encore tirer d'autres conséquences de (11) si nous faisons usage des relations connues :

$$Sh^2.u = \frac{Ch.2u - 1}{2},$$

$$Ch^2.u = \frac{Ch.2u + 1}{2},$$

et que nous posions $n = 2k$.

Nous obtenons ainsi les égalités :

$$\frac{Ch.k\Pi + 1}{2} = (2k)_2 + 2(2k)_4 + 2^2(2k)_6 + \dots = Sh^2.\frac{k\Pi}{2}, \quad (25)$$

$$\frac{Ch.k\Pi + 1}{2} = 1 + (2k)_2 + 2(2k)_4 + 2^2(2k_6) + \dots = Ch^2\frac{k\Pi}{2}, \quad (26)$$

qui se déduisent l'une de l'autre en vertu de la relation

$$Ch^2u - Sh^2u = 1.$$

Si nous avons égard à la *qualité* des nombres qui expriment $Ch.\frac{n\Pi}{2}$ et $Sh.\frac{n\Pi}{2}$ suivant que n est pair ou impair, nous déduisons de (25)

$$\sum_{h=1}^{k} 2^{h-1}(2k)_{2h} = \begin{cases} \text{carré} & \text{pour } k \text{ impair} \\ \text{double d'un carré} & \text{pour } k \text{ pair} \end{cases}$$

(*) V. Studnička, *Eine neue Anwendung der Kettenbruchdeterminanten* (Sitzb. der kön. böhm. Ges. der Wiss. Prag, 1886).

Digitized by Google

tandis que l'on conclut de la relation (26) :

$$1 + \sum_{h=1}^{k} 2^{h-1}(2k)_{2h} = \begin{cases} \text{carré} & \text{pour } k \text{ pair} \\ \text{double d'un carré} & \text{pour } k \text{ impair.} \end{cases}$$

Les formules (25) et (26) nous donnent ainsi des nombres entiers x^2 et y^2 qui satisfont à l'équation de PELL :

$$x^2 - 2y^2 = \pm 1,$$

dont la solution générale est ainsi donnée.

Finalement, nous réunirons ici quelques valeurs particulières calculées à l'aide des formules (11-14) :

$Sh \cdot \frac{\pi}{2} = 1$	$Ch \cdot \frac{\pi}{2} = \sqrt{2}$
$Sh \cdot \pi = 2\sqrt{2}$	$Ch \cdot \pi = 3$
$Sh \cdot \frac{3}{2}\pi = 7$	$Ch \cdot \frac{2}{3}\pi = 5\sqrt{2}$
$Sh \cdot 2\pi = 12\sqrt{2}$	$Ch \cdot 2\pi = 17$
$Sh \cdot \frac{5}{2}\pi = 41$	$Ch \cdot \frac{5}{2}\pi = 29\sqrt{2}$
$Sh \cdot 3\pi = 70\sqrt{2}$	$Ch \cdot 3\pi = 99$
$Sh \cdot \frac{7}{2}\pi = 239$	$Ch \cdot \frac{7}{2}\pi = 169\sqrt{2}$
$Sh \cdot 4\pi = 408\sqrt{2}$	$Ch \cdot 4\pi = 577.$

On a ainsi les couples de valeurs suivantes qui satisfont à l'équation de PELL :

$$x = 3,\ 7,\ 17,\ 41,\ 99,\ 239,\ 577,\ \ldots$$
$$y = 2,\ 5,\ 12,\ 29,\ 70,\ 169,\ 408,\ \ldots$$

Nous pouvons trouver, pour ces nombres, une autre forme déduite de la solution de cette équation due à LAGRANGE, en développant $\sqrt{2}$ en fraction continue

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \ldots};$$

Digitized by Google

le dénominateur de la n^e réduite $\frac{Q_n - 1}{Q_n}$ (*) est

$$\left.\begin{aligned} Q_n = 2^n + (n-1)_1 2^{n-2} + (n-2)_2 2^{n-4} \\ + (n-3)_2 2^{n-6} + \cdots \begin{cases} \left(\frac{n+2}{2}\right)_2 2^2 + 1 & n \text{ pair.} \\ \left(\frac{n+1}{2}\right) 2 & n \text{ impair.} \end{cases} \end{aligned}\right\} \quad (27)$$

Si l'on compare cette série, dans le cas de n pair, avec (13), on obtient l'identité intéressante :

$$\left.\begin{aligned} 2^{2k} + (2k-1)_1 2^{2k-2} + (2k-2)_2 2^{2k-4} + (2k-3)_3 2^{2k-6} + \cdots + 1 \\ = 2^2 + (2k+1)_2 2^{k-1} + (2k+1)_4 2^{k-2} + (2k-1)_6 2^{k-3} + \cdots + (2k+1)_{2k}. \end{aligned}\right\} \quad (28)$$

Nous ferons observer pour terminer, que nous n'avons guère épuisé les remarques qui s'offrent dans cette théorie et qui conduiraient à une foule de résultats nouveaux (**).

(*) V. Studnička, *Ueber eine besondere Art von symmetralen Determinanten und deren Verwendung in der Theorie der Kettenbrüche* (Sitzb. der kön. böhm. Ges. der Wiss. Prag, 1872).

(**) Le travail cité, de M. Laisant, et l'ouvrage si complet de M. S. Günther (*Die Lehre von den gewöhnlichen und verallgemeinerten Hyperbelfunktionen*; Halle, 1881) offrent un grand nombre de ces théories fécondes.

Digitized by Google

LA

FLORE MYCOLOGIQUE DE LA BELGIQUE

PREMIER SUPPLÉMENT

COMPRENANT LES

HYMÉNOMYCÈTES — PYRÉNOMYCÈTES — DISCOMYCÈTES

ADDITION DE 1070 ESPÈCES A LA FLORE DE 1880

PAR

le Dr E. LAMBOTTE.

Digitized by Google

Digitized by Google

PRÉLIMINAIRES.

Les nombreuses découvertes qui ont été faites et les travaux importants qui ont été publiés sur les Champignons depuis l'année 1880, nous engagent à modifier la classification que nous avions adoptée à cette époque pour notre flore. Aujourd'hui, plusieurs botanistes, à l'instar de M. Saccardo, admettent la forme, la couleur et la segmentation des spores comme bases du groupement des genres. Cette manière de voir facilite la détermination, mais elle fait dévier la mycologie des voies naturelles suivies par toutes les branches de la science.

En reléguant au dernier plan les caractères importants et si constants de la membrane hyménienne et de ses annexes, on rassemble dans un groupe des genres qui n'ont souvent de commun qu'un seul caractère, la couleur de la spore. Ainsi le genre SPHÆRELLA, se nourrissant du parenchyme des feuilles, sous-péridermique, à texture membraneuse et chauve, à ostiole poriforme, sans paraphyses, est placé, d'après le système de M. Saccardo, dans le même cadre que le genre ERIOSPHÆRIA, se nourrissant de parties ligneuses, superficiel, à texture charbonneuse et poilue, à ostiole papillé, avec paraphyses. Nous croyons mieux suivre l'ordre naturel des choses en groupant en sous-familles des genres qui ont *des caractères importants communs*, et en divisant en groupes secondaires les genres de chaque sous-famille d'après la disposition des spores. Dans la sous-famille des SPHÆRELLEÆ, par exemple, nous rassemblons tous les genres qui ont comme caractères communs : le parenchyme des feuilles comme habitat, la membrane chauve comme texture, l'ostiole

Digitized by Google

poriforme comme forme d'ouverture aux spores, et l'absence de paraphyse ; puis nous réunissons en groupes secondaires les Hyalospores, les Hyalodidymes, etc. Nous avons suivi la même règle pour les Discomycètes.

Le plus grand nombre des Champignons vivent de matières végétales.

Les grandes espèces croissent ordinairement à terre et dans les bois où elles subissent l'influence des essences. Telles espèces ne se rencontrent que sous les sapins, telles autres sous les chênes, etc. ; elles recherchent surtout le terreau des bois qui est humide et composé presque exclusivement de produits végétaux.

Parmi les petites espèces, les unes sont coprophiles et occupent surtout les fumiers des rongeurs et des ruminants riches en matières fibreuses végétales, les autres, exclusivement végétabilicoles, viennent sur un végétal de prédilection, ou bien vivent de la substance des plantes sans choix déterminé.

L'habitat du Champignon dépend avant tout des végétaux qui constituent une région ; le milieu, l'exposition, l'altitude sont des causes secondaires, mais qui influent souvent d'une manière capitale sur le développement des spores.

De toutes les plantes, les ligneuses sont celles qui nourrissent le plus de Champignons.

Le tableau ci-joint énumère les principales plantes ligneuses d'après l'ordre du plus grand nombre des parasites qui les attaquent :

1. Le Chêne compte au delà de deux cent cinquante parasites ;

2. Les essences de Pin, de Sapin, de Mélèze nourrissent le même nombre ; puis suivent : 3. Le Hêtre ; 4. Le Saule ; 5. Le Charme ; 6. Le Bouleau ; 7. Le Peuplier ; 8. L'Érable ; 9. Le Coudrier ; 10. L'Aune ; 11. L'Orme ; 12. Parmi les Rosacées : le Prunier, le Ronce, le Rosier, l'Aubépine, le Cerisier, le Sor-

Digitized by Google

bier; 13. Le Frêne; 14. Le Chèvrefeuille; 15. Le Sureau; 16. Le Nerprun; 17. Le Lilas; 18. Le Troëne; 19. Le Lierre grimpant; 20. Le Cornouiller; 21. L'Épine-Vinette; 22. Le Tilleul; 23. Le Fusain; 24. La Vigne; 25. Le Châtaignier; 26. Le Noyer; 27. Le Platane; 28. Le Cytise; 29. Le faux Acacia; 30. Le Houx; 31. Le Groseillier; 32. Le Buis; 33. Les Cupressinées; 34. Le Genêt; 35. Les Myrtilliers; 36. La Clématite qui nourrit plus d'une quinzaine de parasites.

Les plantes herbacées sont également attaquées par un grand nombre de Champignons. Nous citerons entre autres : l'Épilobe, les Choux, la Tanaisie, le Séneçon, le Phragmite commun, l'Ammophile roseau, le Scirpe lacustre, les Massettes (*Typha*), etc.

Tout végétal, dont les organes sont sains et vigoureux, vivant dans son milieu de prédilection, lutte victorieusement pour l'existence et ne présente point de prise aux spores de Champignons qui l'assaillent de tous les côtés. Le même végétal, tout en ayant l'air vigoureux, *mais ayant perdu de sa force native par suite du milieu dans lequel il est forcé de vivre* (Culture forcée, p. ex.), finit par succomber dans la lutte, et un nombre plus ou moins grand de parasites prennent possession de la plante.

Il y a quelque temps je semai du Pourpier dans un jardin à terrain froid et assez humide, d'une altitude de 245 mètres. Dès la première année, la plante fut infestée par le *Cystopus*, et elle reparut chaque saison, accompagnée de son parasite. Seulement, cette année, grâce à un été sec et chaud, le Pourpier s'est montré, *mais sans le parasite*.

Il résulte de ce que nous venons de dire que la géographie mycologique doit être calquée sur la géographie botanique, et pour notre pays nous la diviserons en six zones. Une suit le

Digitized by Google

littoral de la mer du nord-est au sud-ouest, les autres s'étalent de l'est à l'ouest et s'étagent du nord au sud-est.

1° La zone maritime (5 à 25 mètres d'altitude) comprend le sable mouvant amené par l'eau de la mer.

Cette zone s'étend aux dunes et à la région poldérienne. Les plantes qui y croissent nourrissent un assez grand nombre de parasites spéciaux. Les grandes espèces terrestres sont surtout représentées par le *Tricholoma arenarius,* Lev., et le *Psilocybe ammophilus,* Fr. Kickx et Westendorp ont surtout exploré cette zone.

2° La zone campinienne (25 à 75 mètres d'altitude) est formée de sable fixé par une végétation dense et ligneuse.

Les familles des Éricinées, des Vaccinées, les plantes hydrophiles, le *Myrica gale,* les sapinières forment le fond de la végétation de cette contrée, dont les limites se rétrécissent chaque jour pour faire place à la végétation uniforme des terres arables. Cette zone comprend la province d'Anvers, la partie septentrionale du Limbourg, et les parties septentrionales des deux Flandres, explorées surtout par Kickx, Coëmans et Westendorp.

3° La zone argilo-sablonneuse (50 à 150 mètres d'altitude) présente la végétation vigoureuse mais uniforme des bonnes terres arables.

Les parties méridionales des deux Flandres, surtout les environs d'Ypres, de Courtrai, d'Audenarde, de Gand, ont spécialement été explorées par Kickx, Coëmans et Westendorp.

Le Brabant, surtout les forêts de la Cambre, de Boitsfort, de Soignes, de Groenendael, riches réservoirs de Champignons, ont été fouillés en tous sens par M^mes^ Bommer et Rousseau. Les Champignons coprophiles de cette région et de la partie septentrionale du Hainaut ont été étudiés par M. Marchal. Cette zone comprend encore la partie septentrionale de la province de Liège

Digitized by Google

et la partie méridionale de la province de Limbourg (Hesbaye).

4° La zone calcareuse (150 à 300 mètres d'altitude) est formée de calcaire et de quartzo-schiste, elle donne un sol calcaro-silicéo-argileux ou silicéo-argileux.

Cette zone est limitée au nord par les villes de Herve, de Liège, de Huy, de Namur et de Charleroi, qui sont assises sur une bande de terrain houiller (psammite et schiste noirâtres); au sud par les villes de Chimai, de Givet, de Marche, de Durbuy et de Verviers, qui limitent une bande très étroite de calcaire, courant le long de la limite nord de la région ardennaise; au centre de cette délimitation, qui forme presqu'un ovale allongé, de nombreuses bandes calcaires alternent avec des bandes quartzo-schisteuses; la ville de Dinant est au centre de la zone. Cette région, et surtout la bande calcaire sud qui va de Chimai à Verviers, sont des plus intéressantes au point de vue de la richesse et de la variété des plantes. La plupart des vallées et des plateaux sont cultivés, les escarpements et les endroits rocailleux sont généralement boisés.

Les environs de Liège jusqu'à Louvegnez ont été explorés par M. Mouton (Pyrénomycètes et Discomycètes).

5° La zone ardennaise (300 à 689 mètres d'altitude, signal de Botrange) est limitée au nord par la zone calcareuse, et au sud par la zone jurassique. Cette région est formée d'une suite de collines et de plateaux. Jusqu'à 400 et 500 mètres d'altitude on y trouve des quartzophyllades feuilletés, qui produisent un sol argilo-siliceux assez meuble et d'assez bon rapport; à 500 mètres d'altitude, les essences forment encore des bois de haute futaie qui recèlent des plantes vigoureuses.

Les plateaux disséminés qui dominent la zone (500 à 600 mètres d'altitude), surtout ceux appelés hautes fagnes, Baraques Michel et de Fraiture (600 à 700 mètres d'altitude), sont formés de

Digitized by Google

phyllades et de quartzites noirâtres qui fournissent un sol argileux imperméable, et sont couverts d'une végétation rabougrie et souffreteuse ; les fagnes, les bruyères, des bois à l'état de buissons forment le fond du tapis végétal ; aussi la flore mycologique en est bien pauvre. En un mot, jusqu'à 500 mètres d'altitude, la zone ardennaise, composée de forêts, de pelouses sèches, de rochers, de prairies humides, de marécages, présente une végétation des plus variées ; mais celle-ci, par suite de l'altitude, de gelées printanières tardives, de vents impétueux, de la prédominance des terrains froids et humides, est exposée à s'affaiblir et à subir des perturbations sérieuses qui facilitent singulièrement *la prise de possession de parasites.*

Les tapis mousseux qui couvrent les collines boisées, surtout celles qui sont exposées au nord, favorisent la formation des *Cortinaires hygrophanes* et à chapeaux visqueux, des *Mycena,* des *Clitocybe,* des *Hygrophorus,* des *Gomphidius.* L'*Exobasidium,* l'*Agaricus* (*Omphalia*) *sphagnicola,* caractérisent les hautes fagnes. Les Pyrénomycètes (*Gnomonia, Ophiobolus, Leptosphœria, Massaria, Lophiostrema, Aulographum, Otthia, Diaporthe*), les Myxomycètes, les Chytridinées, les Discomycètes (*Pyrenopeziza,* etc.), sont abondants dans ces contrées sauvages. On peut dire que la région ardennaise, dans sa partie productive, est l'Eldorado des cryptogames.

Nous avons surtout exploré la pente nord du plateau ardennais compris entre Verviers, Spa et Malmédy, ayant le signal de Botrange, près de la Baraque Michel, comme point culminant. M^lle^ Libert a scruté la partie sud de ce vaste plateau, surtout les parties arrosées par la Warche. MM. Fonsny et Collard, auteurs d'une excellente florule des environs de Verviers, ont trouvé quelques bonnes espèces.

6° La zone jurassique (300 à 400 mètres d'altitude) est com-

Digitized by Google

posée de sable, de grès, de calcaire-argileux et de marne; elle constitue l'extrémité sud-est du territoire belge entre la France et le Grand-Duché de Luxembourg. Les cantons de Virton, Étalle, Arlon et Florenville constituent cette zone. Les quelques rares excursions botaniques, faites par nous, et surtout par M^mes^ Bommer et Rousseau, nous ont démontré la richesse mycologique de cette région. La Geichel, Claire-Fontaine, près d'Arlon, réclament une exploration minutieuse.

Il est à noter que la région méridionale du territoire belge est plus froide que la région septentrionale, qui est surtout sablonneuse. Il n'est pas rare de voir la neige ensevelir nos Ardennes d'un épais linceul, qui va insensiblement en s'amincissant jusqu'aux portes de Bruxelles, alors qu'elle ne laisse plus de traces dans les parties septentrionales.

Pour créer une florule utile d'une contrée, nous croyons qu'il faut faire connaître la constitution orographique, hydrographique, géologique, agricole, forestière et botanique de la région explorée, et ne signaler que les espèces propres.

Le nom de chaque espèce de Champignon devrait être accompagné, au point de vue de l'habitat, de détails suffisants pour que l'on puisse déterminer exactement, et, par comparaison, la cause de la présence d'une espèce propre. Deux exemples :

Vibrissea *truncorum*, Fr. Sur bois décortiqué, placé à fleur d'eau, dans les ruisseaux à eau fraîche et limpide, nourrissant les truites et coulant entre des collines boisées; d'une altitude de 300 à 500 mètres; terrain ardennais (quartzites). Solwaster. Été.

Verpa *digitaliformis*, Pers. A terre, sur accotements secs, herbeux, d'un chemin ombragé par une haie, terrain calcaire, exposition nord-ouest, altitude 180 mètres, près d'une station remarquable d'*Allium carinatum*. Verviers. Avril.

Pour les espèces microscopiques qui passent, comme certains

Digitized by Google

animaux inférieurs, par des états différents avant de devenir des êtres parfaits, il faudrait rechercher les milieux, c'est-à-dire les végétaux sur lesquels se développent les Champignons imparfaits, et décrire, dans l'ordre naturel, les diverses formes qu'ils revêtent avant d'atteindre la forme type. Deux exemples :

CUCURBITARIA *Laburni*, de Not.

Toutes les formes se développent sur les rameaux du *Cytisus Laburnum*.

État spermogonien. Forme *Microstylospore* (Tulasne), spermaties.
État spermogonien. Forme *Phoma* (*sphæropsis*, West.), *Laburni*, Sacc. . . . . 20-30 = 13-14 mmm.
État pycnidien. Forme *Diplodia rudis*, Desm. (*heteromorpha*, West.). . . . . 20-25 = 9-10 (1 sept.) mmm.
État pycnidien. Forme *Comarosporium Laburni*, Sacc. (*Hendersonia*, West.) . . 30-32 = 9-10 (7-9 sept.) mmm.
État parfait ou thèqué . . . . . 26-36 = 9-12 (5-7 sept.) mmm.

ROESTELIA *cancellata*, Reb. État hyménien ou parfait sur les feuilles du poirier.

État téleutospore. Forme *Podisoma fuscum*, Fr. sur le *Juniperus sabina*.

Dans les terrains humides, mal aérés, surtout à l'altitude de 500 mètres. Le *Podisoma*, mûr au printemps, éparpille ses spores; si celles-ci tombent sur des poiriers souffreteux, elles s'y développent, et à l'arrière-saison l'arbre à fruits est couvert de ROESTELIA; de plus, le *Tuberculina vinosa*, Sacc., parasite du ROESTELIA, vient encore aggraver la maladie.

Conseils pratiques. — Il faut bannir le *Juniperus sabina* des jardins où l'on cultive les poiriers en pyramides. Ceux-ci réclament du soleil et beaucoup d'air ; les cordons de *Juniperus* entretiennent une humidité nuisible, et développent l'état transitoire par lequel le ROESTELIA doit passer avant d'attaquer la feuille du poirier.

Une florule faite dans de telles conditions nous semble appelée à rendre des services bien plus sérieux à la science et à l'agriculture, que celle dans laquelle on se contente de citer, d'après un ordre établi, les noms des Champignons et des lieux où ils ont été trouvés.

Les genres et les espèces simplement cités et accompagnés de la mesure des spores, sont décrits dans notre Flore.

Digitized by Google

La dénomination des spores, adoptée par M. Saccardo, étant de date récente, nous croyons qu'il est utile de donner quelques explications.

Spores continues, AMEROSPORÆ.

HYALOSPORÆ. — Spores oblongues-globuleuses .	Hyalines ou jaunâtres pâles.
PHÆOSPORÆ. — Spores oblongues-globuleuses. .	Sombres brunes.
ALLANTOSPORÆ (Allantoïdes ou botuliformes). — Spores cylindriques, courbées, obtusiuscules.	Hyalines ou olivâtres.
SCOLECOSPORÆ. — Spores *bacillaires,* cylindriques droites	Hyalines ou jaunes pâles.
SCOLECOSPORÆ. — Spores *filiformes,* longueur de la thèque	Hyalines ou jaunes pâles.

Spores à une cloison, DIDYMOSPORÆ.

HYALODIDYMÆ. — Spores ovoïdes-oblongues-fusoïdes.	Hyalines ou subhyalines.
PHÆODIDYMÆ. — Spores ovoïdes-oblongues-fusoïdes.	Fuligineuses ou olivacées intenses.

Spores à deux ou plusieurs cloisons, PHRAGMOSPORÆ.

HYALOPHRAGMIÆ. — Spores oblongues-fusoïdes .	Hyalines.
PHÆOPHRAGMIÆ. — Spores oblongues-fusioïdes .	Fuligineuses-miel ou olives.
SCOLECOSPORÆ. — Spores filiformes à gouttelettes ou à cloisons	Hyalines ou jaunes pâles.

Spores à divisions transversales et horizontales, DICTYOSPORÆ.

HYALODICTYÆ. — Spores ovoïdes-oblongues-subfusoïdes . . .	Hyalines.
PHÆODICTYÆ. — Spores ovoïdes oblongues-subfusoïdes. . . .	Sombres brunes.

Verviers, le 31 décembre 1886.

Dr E. LAMBOTTE.

Digitized by Google

ABRÉVIATIONS :

F. = Famille.
S.-f. = Sous-famille.
Fo. = Forme.
V. = Variété.
Ch. = Chapeau.
Périth. = Périthèce.
S.-g. = Sous-genre.
Qu. = Queue.
C. = Centimètre.
M. = Millimètre.
Z. = Zone.
Arden. = Ardennaise.
Calc. = Calcareuse.
Arg. sablon. = Argilo-sablonneuse.
Camp. = Campinienne.
Juras. = Jurassique.
Marit. = Maritime.
Mmm. = Millième de millimètre.
μ. = Millième de millimètre.

Digitized by Google

LA

FLORE MYCOLOGIQUE DE LA BELGIQUE

PREMIER SUPPLÉMENT

COMPRENANT LES

HYMÉNOMYCÈTES — PYRÉNOMYCÈTES — DISCOMYCÈTES

ADDITION DE 1070 ESPÈCES A LA FLORE DE 1880

HYMENOMYCETES.

Famille I : AGARICACEÆ.

Genre I : **AGARICUS**, Fr.

A. LEUCOSPORÉES — SPORES BLANCHES.

Sous-genre : **AMANITA**, Fr.

Ag. Am. Mappa, Fr.

La variété *Fulva*, à chapeau fauve, et la variété *Straminea*, à chapeau jaune-paille.

A. Anneau.

*** Volva ne laissant que verrues ou écailles à la base.

Ag. Am. Validus, Fr.

Ch. 5-7 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, brunâtre ou cuivré, strié à la fin; *verrues farineuses*, inégales, parfois *mucronées* ou pointues; lames ventrues, décurrentes par stries, *devenant fuscescentes par la pression*; stipe solide, couvert d'écailles unicolores au chapeau; bulbe concentriquement squameux; anneau supérieur, fimbrié; fuscescent à la marge; chair blanche, compacte.

Dans les sapinières en automne. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Ag. Am. Spissus, Fr. (Spores 9-10 = 6.)

Ch. 6-7 c.; stipe, 6-8 c.

Chapeau charnu, sphérique, puis convexe, plan, *fuligineux grisâtre* plus ou moins foncé, lisse aux bords; verrues petites, blanchâtres, grisâtres; *lames* minces, *blanches*, décurrentes par stries; stipe plein, *blanc*, couvert vers la base de squamules grisâtres, roussâtres; bulbe pointu à écailles disposées circulairement; anneau entier descendant; chair blanche.

Talus herbeux, lisière des bois. Z. arg. sablon. Vers l'automne.

B. Pas d'anneau.

Ag. Am. Leiocephalus, Fr. (Comestible).

Ch. 8-12 c.; st. 8-10 c.

Chapeau charnu, blanc, lisse, sec, comme satiné, convexe, plan; lames blanches, libres; stipe ferme, épais à la base, blanc; volve ample, blanche; chair ferme, blanche.

Sur un fumier. Z. arden. (un seul échantillon).

Ag. Am. Gemmatus, Fr.

Ch. 6-8 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, jaune, orange, strié; petites verrues blanches; lames blanches, libres; stipe plein, blanc, glabre; bulbe; volve petite, blanche, vite brisée; chair blanche, ferme.

Sapinières. Z. arg. sablon. Automne.

Sous-genre : **LEPIOTA**, Fr.

I. Épiderme sec.

** Anneau fixe.

Ag. Lep. Badhami, Berk. (Spores 7-8 μ. long.)

Ch. 6-9 c.; st. 4-7 c. long.; 5-6 m. épais.

Chapeau charnu, convexe, campanulé, plan, blanchâtre-soyeux; écailles retroussées, brunâtres, fuligineuses, quelquefois purpurines; lames blanches, nombreuses, très éloignées du stipe; celui-ci fibreux-charnu, blanchâtre, soyeux ou floconneux-squameux; bulbe; anneau ferme plus ou moins mobile; chair assez compacte et blanchâtre, devenant rouge safranée ou brune purpurine, enfin noire brune; odeur vireuse.

Sous les pins. Z. arg. sablon. Automne.

Digitized by Google

Sous-genre : ARMILLARIA, Fr.

I. Chapeau visqueux.

* Terrestres.

Ag. Arm. Subcavus, Fr.

Ch. 3 c.; st. 7 c.

Chapeau submembraneux, convexe, plan, visqueux, strié; disque légèrement charnu, omboné; *stipe fistuleux, égal, ponctué du dessus;* anneau supérieur, mince, lacéré; lames *planes, plus larges antérieurement,* décurrentes par dents.

Il est blanchâtre, sauf le disque, qui est brunâtre.

A terre, sapinières. Z. arden.

Ag. Arm. Aurantius, Fr. (Comestible).

Ch. 6-8 c.; st. 3-4 c.; 8 m. épais.

Chapeau charnu, convexe, plan, jaune, orange, rougeâtre, à petites écailles surtout vers le centre; lames nombreuses, adhérentes, émarginées, blanches, se tachant de roux; stipe solide, pâle, à squamules fauves-oranges jusqu'à l'anneau; celui-ci en écailles; chair blanche ou pâle; odeur forte, nauséabonde, saveur âcre-amère.

Sapinières, à terre. Z. juras.

II. Chapeau sec.

* Terrestres.

Ag. Arm. Constrictus, Fr.

Ch. 3-4 c.; st. 3-4 c.; 8 m. épais.

Chapeau charnu, convexe, plan, d'abord soyeux, puis glabre, *blanc;* lames nombreuses, étroites, libres, arrondies ou adhérentes, émarginées, blanches; stipe solide, charnu, *fibrilleux-squamuleux,* blanc; chair blanche, compacte; odeur de farine récente.

Talus herbeux, sapinières. Z. arg. sablon.

Ag. Arm. Cingulatus, Fr.

Ch. 5-6 c.

Chapeau mince, omboné, fibrilleux, squameux, cendré, brunâtre sombre; lames subdistantes, annexées, *blanc-grisâtre;* stipe plein, égal, uni; anneau floconneux au milieu; odeur douce.

Digitized by Google

Nous lui avons trouvé une odeur un peu farineuse; c'est le *Trich. Terreus* et l'anneau en plus.

Talus de terre de bruyère, dans les bois. Z. arg. sablon et arden., 300 mètres. Automne.

Sous-genre : TRICHOLOMA, Fr.

I. Chapeau visqueux.

* Lames ne se décolorant pas.

Ag. Trich. Portentosus, Fr. (Spores 4-5 = 3-4.)

Ch. 8-10 c.; st. 6-8 c.; 2 c. épais.

Chapeau charnu, convexe, étalé, un peu mamelonné, jaunâtre sale, teinte fuligineuse, violacée, couvert d'un chevelu fin, noirâtre, appliqué; lames blanc-jaunâtre, sublibres, arrondies, larges; stipe plein, en racine, blanc, strié-fibrilleux, fragile; chair blanche.

Bois montueux, pins. Très commun dans la zone ardennaise. La viscosité ne se montre que par un temps bien humide.

** Lames devenant généralement roussâtres.

Ag. Trich. Fulvellus, Fr. (Spores 4 μ.)

Ch. 5-8 c.; st. 6-10 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, parfois mamelonné, brunâtre, roussâtre plus foncé au centre qui est *ponctué*-visqueux; lames nombreuses, aiguës au sommet, blanchâtres; *stipe* plein, puis creux, *fibrilleux*, blanc roussâtre; chair pâle aqueuse.

Bois divers. Z. arden.

Ag. Trich. Ustalis, Fr. (Spores 7-8 = 5.)

Ch. 4-5 c.; st. 4-6 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, obtus, *glabre*, *bai* roussâtre, plus clair vers les bords; lames nombreuses, blanches, décurrentes par une dent; *stipe* plein, puis creux avec pointe radiciforme, *nu*, *lisse*, sauf à la partie inférieure roussâtre fibrilleuse; chair du pied rougissant.

Bois de hêtres et de pins. Z. arg. sablon.

Ag. Trich. Albo-Brunneus, Fr. (Spores 4-6 = 3 1/2.)

Ch. 5-6 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, obtus, brun foncé, *strié-fibrilleux* et papilleux sur le disque; lames nombreuses, décurrentes par la pointe, blanches; *stipe solide*, court, *blanc-farineux au sommet*, roussâtre, rétréci en fuseau inférieurement.

Aux pieds des peupliers, prairies. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

II. Chapeau et chair secs.

a) *Épiderme fibrilleux floconneux.*

** Lames décolorées.

Ag. Trich. Imbricatus, Fr. (Spores 6 = 4-5.)

Ch. 4-6 c.; st. 3-6 c.; 2 c. épais.

Chapeau charnu, compact, conique, convexe, plan, brun roux ou rouge glabre; bords infléchis, plus clairs, pubescents puis squamuleux-fibrilleux; lames nombreuses presque adhérentes, blanchâtres puis roussâtres. Stipe *plein*, creux, quelquefois ventru roussâtre, *pulvérence blanche au sommet;* chair, ferme, blanche.

Dans les bois avec pins. Partout.

Ag. Trich. Immundus, Berk. (*Capniocephalus*, Bull.)

Ch. 5 c. et plus.

Chapeau charnu, convexe, légèrement omboné, gris-livide, soyeux-villeux, maculé de noir; lames grises olivacées, assez nombreuses; stipe gris-livide, plein, fibrilleux-soyeux; chair brisée noircissant.

Taillis de bois. Z. arg. sablon.

b) *Épiderme du chapeau rigide se rompant en écailles glabres.*

** Lames se décolorant.

Ag. Trich. Elythroïdes, Fr.

Ch. 4-6 c.; st. 4-5 c.

Fragile; chapeau charnu, convexe, plan, déprimé, écailleux, granuleux, sombre brun, fuscescent, disque plus obscur; lames blanchâtres, assez épaisses, assez serrées, adhérentes par une dent, puis grisâtres; stipe plein, creux, écailleux-fibrilleux, à base épaissie; chair blanche rougissant; odeur de farine récente.

A terre, talus, parties sombres des bois. Z. arg. sablon. et arden., 200 à 300 mètres. Automne.

c) *Pas de pellicule distincte; chapeau soyeux.*

* Lames assez espacées; odeur forte.

Ag. Trich. Sulfureus, Bull.

Variété *Coronarium*. A chapeau fauve brunâtre. Z. arden.

Digitized by Google

** Lames assez serrées ; inodores.

Ag. Trich. Cerinus, Fr.

Ch. 2-3 c.; st. 2 c. long, 4-6 m. épais.

Chapeau charnu, convexe, plan, obtus déprimé, *glabre*, couleur de cire; lames sinuées, libres ou peu adhérentes, minces, jaunes; stipe plein, fibrilleux, strié, jaune ou roussâtre; chair jaunâtre.

A terre sous les pins, parties sombres des bois. Z. arden., 200 à 300 mètres. Automne.

Ag. Trich. Galbanus, Fr.

Ch. 4-5 c.; st. 6-7 c.

Chapeau charnu, mince, convexe, jaune, *squamuleux roux, surtout vers le centre;* lames assez larges, sulfureuses, *serrées; stipe* concolore, *assez long*, creux, fibrilleux; chair jaunâtre, *inodore.*

Dans les bois. Z. arden.

III. Chapeau humide hygrophane.

a) *Chapeau charnu, souvent taché, fragile, crevassé.*

Ag. Trich. Gambosus, Fr. (Comestible). (Spores 15 = 10.)

Ch. 7-8 c.

Chapeau charnu, épais, convexe, plan, ondulé, obtus, glabre, blanc jaunâtre, se *couvrant de taches roussâtres ou noirâtres; à bords roulés en dedans;* lames nombreuses, brusquement arrondies à la base, aiguës à la marge, blanc-jaunâtre; *stipe* ferme, solide, *floconneux au sommet;* chair blanche; odeur de farine récente.

Dans les bois. Z. arg. sablon. et arden.

Ag. Trich. Pes Capræ, Fr. (Comestible). (Spores 6 = 4.)

Ch. 3-4 c.; st. 4 c.

Chapeau peu charnu, conique, étalé, légèrement mamelonné, inégal, glabre, blanc, gris ou roussâtre, à bords fendillés; lames assez serrées, émarginées, blanc cendré, noircissant par froissement; stipe solide, glabre, assez égal; odeur de farine récente; champignon fragile.

Dans les gazons. Z. calc. et arden. près des peupliers, 200 à 300 mètres.

Digitized by Google

c) *Chapeau spongieux, non hygrophane.*

* Lames ne se décolorant pas.

Ag. Trich. Leucocephalus, Fr. (Douteux). (Sp. 9-10 = 7-8.)

Ch. 5-6 c.

Chapeau charnu, mince, convexe, plan, obtus, glabre, *blanc;* lames assez nombreuses, aiguës vers la marge du chapeau, arrondies à la base, libres, blanches; *stipe creux,* cartilagineux, tenace, glabre, à base radiciforme; chair mince, blanche; *odeur de farine récente.*

Talus de chemin, lisière de bois. Z. arden.

** Lames se décolorant.

Ag. Trich. Militaris, Fr.

Ch. 10 c. et plus.

Chapeau charnu, convexe, plan, cannelle pâle, légèrement visqueux, *à bords au début roulés, floconneux;* lames assez nombreuses, arquées, adhérentes, *blanc-roussâtre taché;* stipe *court,* plein, nu, concolore, subbulbeux à la base; odeur peu agréable.

Dans les bois, sous les pins. Z. calc., 250 à 300 mètres. Automne.

f) *Chapeau hygrophane; chair molle.*

Sous-genre : **CLITOCYBE**, Fr.

I. Disciformes.

Ag. Clit. Pithyophilus, Fr. (Spores 6-7 = 4.)

Ch. 5-7 c.

Chapeau peu charnu, *planiuscule, déprimé,* glabre, *blanc,* à bords sinueux, enroulés puis se relevant; lames nombreuses, adnées décurrentes, *blanches;* stipe solide, plein, puis creux, blanc, cylindrique, glabre, à base tomenteuse, plus ou moins courbé, comprimé; odeur agréable.

Réunis sous les sapins. Z. arg. sablon. et arden., 250 à 300 mètres.

Ag. Clit. Auricula, Fr. (Comestible).

Ch. 4-5 c.

Chapeau charnu, *compact,* convexe, plan, gris ou cendré fauve; bords roulés en dessous; lames nombreuses, arquées, décurrentes, blanchâtres; stipe plein, court, glabre, atténué à la base, concolore aux lames; odeur de farine récente. Chapeau ne se pèle pas.

Sur les pelouses. Z. arden.

Digitized by Google

II. Difformes.

Ag. Clit. Opacus, (Sow.) Fr. (Spores 5-6 = 3.)

Ch. 5-6 c.

Chapeau charnu, convexe, aplati, mamelonné, lisse, *blanc, à petites écailles floconneuses,* ou à duvet gras; bords repliés puis relevés; lames nombreuses, minces, blanches, adnées-décurrentes; stipe plein, irrégulier, blanc au sommet, roussâtre inférieurement; chair blanche.

Plusieurs réunis par le pied, sous les pins. Z. arg. sablon.

Ag. Clit. Coffeatus, Fr. (Spores 5-7 μ.)

Ch. 4-8 c.

Chapeau charnu, conique, convexe, plan, déprimé, quelquefois excentrique, *fuligineux, gris, jaunâtre, squamuleux vergeté* brun obscur; bords repliés; lames nombreuses plus ou moins décurrentes; stipe plein, puis creux, irrégulier, élastique, glabre, blanchâtre; chair blanche, compacte.

Dans les pâturages maigres, sous les chênes. Z. arden., 300 à 400 mètres. En petites touffes.

Ag. Clit. Adunatus, Fr.

Ch. 5-7 c.; st. 7-8 c.; 1 c. épais.

Chapeau charnu, ferme, convexe, plan, légèrement gibbeux, puis déprimé, bosselé *irrégulièrement,* glabre, *gluant* par temps humide, *blanchâtre,* cuivré, cendré, roux; lames nombreuses, adhérentes, décurrentes, éraillées, *roux de corne, puis carné sale;* stipe *plein,* blanchâtre, irrégulier, souvent comprimé; chair blanchâtre, ferme; odeur devenant désagréable.

Épars ou rassemblés. Accotements dans les bois. Z. arden., 250 à 300 mètres.

III. Infundibuliformes.

Ag. Clit. Sinopicus, Fr. (Spores 8-10 = 5-6.)

Ch. 3-4 c.; st. 2 1/2 c.; 2-5 m. épais.

Chapeau *mince,* charnu, *plan, déprimé,* ombiliqué, *aurore rougeâtre,* glabre puis floconneux, crevassé; lames *nombreuses,* décurrentes, blanches, fragiles, puis jaunâtres; *stipe plein,* égal, à base fibrilleuse; chair blanche, élastique; odeur de farine récente.

Sur accotements de route, à terre, terrain schisteux. Z. calc., 250 à 300 mètres.

Digitized by Google

Ag. Clit. Ericetorum, Fr. (Bull.). (Spores 4 = 2.)

Ch. 2-4 c.; st. 3-5 c.

Chapeau charnu, semi-orbiculaire, convexe, plan, concave, sec, *blanc*, luisant, puis gris, *roux*, à bords irrégulièrement renversés; lames blanches, distantes, légèrement décurrentes, étroites, à base veineuse; stipe blanc, grisâtre, *plein*, court, *atténué du dessous*, *tenace*, glabre, régulier; chair blanche; odeur agréable.

Dans les prés humides, sphagneux, près des bois. Z. arden., bruyères. Z. arg. sablon. Automne.

IV. Cyathiformes.

Ag. Clit. Vibecinus, Fr. (Spores 5-7 = 3-4.)

Ch. 2-4 c.; st. 4-6 c.; 4-6 m. épais.

Chapeau submembraneux, plan, ombiliqué, puis infundibuliforme, hygrophane, gris-livide ou couleur de silex par humidité, blanchâtre par sécheresse; *marge plane* et striée par humidité; lames nombreuses, *gris-jaunâtre* clair, devenant *bien décurrentes: stipe* élastique, creux, *glabre*, sillonné, blanchâtre au sommet, gris-roussâtre à la base qui est villeuse.

Dans les bois, parmi les mousses et les aiguilles de sapin. Z. arden. et arg. sabl. Automne.

Ag. Clit. Pruinosus, Fr. (Comestible).

Ch. 3-4 c.

Chapeau membraneux, charnu, ombiliqué, puis infundibuliforme, lisse, hygrophane, brun humide, cendré sec, quelquefois légèrement squamuleux; lames nombreuses, étroites, adnées, puis décurrentes, blanches, grisâtres, *puis brunâtres;* stipe plein, puis creux, fibrilleux, un peu plus pâle que le chapeau, à base épaissie; chair cendrée, ferme.

Dans les bois de sapins, dans la mousse. Z. arden. Automne.

V. Orbiformes.

Ag. Clit. Diatretus, Fr. (Spores 6 = 3-4.)

Ch. 3-4 c.; st. 4-5 c.

Chapeau peu charnu, *tenace*, convexe, plan, déprimé, glabre, hygrophane, alutacé carné clair humide, blanc sec; *bords enroulés et pruineux au début;* lames nombreuses, décurrentes par dent, *blanches, quelquefois carnées;* stipe plein puis creux, élastique, cylindrique, raide, glabre, à base villeuse.

Sous les sapins, rassemblés. Z. arden., 300 à 400 mètres. Automne.

Digitized by Google

VI. Versiformes.

Ag. Clit. Tortilis, Fr. (Spores 10 μ. globuleuses.)

Ch. 1 c.; st. 1 c.

Chapeau membraneux, convexe, plan, puis déprimé, difforme, rouge aurore, à stries brunes, rayonnantes du centre; bords évasés, repliés en dehors; lames épaisses, subdistantes, adhérentes roses, couleur de chair; pied courbé, fragile, tortueux.

Sur la terre, grands bois. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Ag. Clit. Decorus, Fr.

Ch. 5–7 c.; st. 4–6 c.; 4–10 m. épais.

Chapeau charnu, mince, convexe, plan, légèrement déprimé, souvent irrégulier, jaune olivacé ou fuligineux, squamules nombreuses et noirâtres; lames nombreuses, adhérentes, planes, jaunes d'or; stipe plein, puis creux, égal, squamuleux ou fibrilleux; chair jaune.

Sur troncs de pins. Z. arden. et calc., 200 à 300 mètres. Automne.

Sous-genre : **COLLYBIA**, Fr.

I. Feuillets non gris-blancs ou clairs.

a) *Striapodes.*

Ag. Coll. Stridulus, Fr. (Spores 8-10 = 4.)

Ch. 2 c.; st. 6 c.; 2–4 m. épais.

Chapeau charnu, convexe, plan, subomboné, subvisqueux, mou, hygrophane, noir fuligineux humide, livide fuligineux sec; lames nombreuses, larges, blanchâtres, plus ou moins adhérentes; stipe plein, fistuleux, grêle, corné, cylindrique, raide, brun noir, puis livide, nu au sommet, fibrilleux-strié et épaissi à la base; chair épaisse, molle, brunâtre.

A terre, sous les pins, parmi les graminées. Bois montueux. Z. arden. Automne.

b) *Vestipes.*

Ag. Coll. Lanelpes, nobis.

Ch. 4 $^1/_2$ c.; st. 2 $^1/_2$–3 c.; 5–10 m. épais.

Chapeau charnu, convexe, *plan, légèrement déprimé au centre, roux brunâtre* plus foncé au centre, glabre; lames légèrement serrées, *assez*

Digitized by Google

larges, légèrement adhérentes, arrondies arquées vers le stipe, *jaunâtres ;* stipe *court,* cartilagineux, mou, moelleux et blanc à l'intérieur, *couleur bai-brun à l'extérieur, couvert d'un duvet blanc floconneux* et épaissi au bas, s'amincissant, conique vers le haut; chair roussâtre du chapeau.

A terre, sapinières. Z. arden., 500 à 400 mètres.

c) *Lævipes.*

Ag. Coll. Nitellus, Fr.

Ch. 2-3 c.; st. 2-6 c.; 2-3 m. épais.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, glabre, hygrophane, fauve-testacé et strié à la marge humide, subalutacé et lisse sec; lames adhérentes ventrues, assez nombreuses, blanchâtres; stipe finement fistuleux, glabre, égal, rigide, strié, jaune fauvâtre, à base fibrilleuse; chair concolore.

Sous les pins, solitaires ou rassemblés. Z arden.

Ag. Coll. Acervatus, Fr. (Spores 6-9 = 2 ½-3.)

Ch. 2-3 c.; st. 4-5 c.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, mamelonné, glabre hygrophane, roux-rougeâtre humide, blanchâtre sec; lames nombreuses, linéaires, libres, *blanches teintées d'incarnat ;* stipe fistuleux, égal nu, *brun,* à base radiciforme avec duvet blanc, *chair roussâtre.*

Généralement en touffes à la base des troncs. Partout.

Ag. Coll. Xanthopus, Fr.

Ch. 2-3 c.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, légèrement mamelonné, glabre, blanchâtre, ou alutacé pâle; lames *nombreuses, larges,* libres, *comme tronquées à la base ;* stipe égal, fistuleux, lisse, jaunâtre.

A terre, clairières herbeuses des bois. Z. arden. Automne.

Ag. Coll. Lutelfolia, Gill.

Ch. 3-5 c.; st. 4 c.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, glabre, roux cannelle humide, blanchâtre sec; lames très nombreuses, libres, arrondies à la base, *d'un beau jaune de soufre ;* stipe fistuleux, égal, concolore au chapeau; chair du chapeau blanche, celle du pied roussâtre.

Plates bandes de jardin. Bruxelles.

Digitized by Google

II. Feuillets cendrés.

Ag. Coll. Atratus, Fr.

Ch. 2 c. et plus; st. 2 c.; 2-4 m. épais.

Chapeau peu charnu, tenace, orbiculaire, plan, déprimé, ombiliqué, convexe vers la marge, glabre, luisant, poix noir humide, brunâtre sec; lames subdistantes, légèrement décurrentes, arquées-planes, blanchâtres puis gris sale; stipe fistuleux à la fin, plein, cartilagineux, légèrement épaissi du dessus, glabre, brun; odeur de farine.

Terre aride et nue. Z. arg. sablon. et arden.

Ag. Coll. Murinus, Fr.

Ch. 3 c.; st. 2 c.

Chapeau peu charnu, tenace, campanulé, convexe, étalé, ombiliqué, brunâtre, pâlissant, squamuleux-ruguleux; lames subdistantes, larges, légèrement adhérentes, blanchâtres; stipe creux, cylindrique, floconneux au sommet; odeur légère de farine.

A terre, lieux arides. Z. ard., 200 à 300 mètres.

Ag. Coll. Ambustus, Fr. (Spores 5-6 μ.)

St. 2-3 c.; 2 m. épais.

Chapeau presque membraneux, convexe, plan, *papilleux*, lisse, brun et gris fuligineux livide, *bords enroulés puis striés*, lames *nombreuses*, adhérentes, décurrentes par dents, blanches roussâtres ou fuligineuses; stipe plein, fistuleux, cartilagineux, pruineux jeune, tenace, fuligineux livide; odeur de farine.

Rassemblés sur la terre brûlée. Z. arden. et arg. sablon. Automne.

Ag. Coll. Tesquorum, Fr.

Ch. 6-10 m.; st. 2-3 c.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, *obtus*, lisse, brun noir pâlissant; lames libres, *subdistantes*, *ventrues*, cendrées, brunâtres; stipe filiforme, flexueux, fistuleux, pruineux au sommet, brun.

Sur collines arides, à terre, sapinières. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Sous-genre : **MYCENA**, Fr.

a) *Calodontes.*

Ag. Myc. Marginellus, Pers.

Ch. 6-8 m.

Chapeau campanulé, bords striés, brun-roussâtre jeune, se teintant diversement et pâlissant; lames distantes, fimbriées sur la tranche plus obscure, blanchâtres ou cendrées; stipe lisse, comme radicant, un peu tomenteux, cendré-bleuâtre ou rougeâtre, un peu bleuâtre à la base.

Sur les aiguilles de pin, sur la mousse recouvrant des souches de pins. Z. arg. sablon.

Ag. Myc. Elegans, Fr. (Spores 6 μ.)

Ch. 5-8 m. haut.; st. 2-3 c.

Chapeau conique, campanulé, strié de jaunâtre à brun-jaunâtre; lames adhérentes décurrentes par dents, blanchâtres, *tranches d'un jaune safran;* stipe fistuleux, rigide, jaunâtre, à base floconneuse parfois renflée; odeur amère par froissement.

Sur aiguilles dans les bois de pins. Z. arg. sablon.

Ag. Myc. Avenaceus, Fr.

Ch. 1-2 c.; st. 4-5 c.

Chapeau campanulé ou convexe, plan, obtus, strié, fuscescent, le centre noirâtre; lames peu nombreuses, linéaires, *blanches, bordées de brun;* stipe concolore au chapeau, fragile, brillant, fibrilleux à la base.

Sur pelouses d'un jardin. Z. arg. sablon.

b) *Fragilipedes.*

Ag. Myc. Vitreus, Fr.

Ch. 6-8 m.; st. 4 c.

Chapeau conique, campanulé, *strié du centre à la circonférence, mamelon* brunâtre, le reste brunâtre mais teinté de gris-ardoise, plus clair vers la marge; lames légèrement espacées, *étroites, linéaires,* adhérentes, blanchâtres; stipe grêle, luisant, gris, fragile, à base fibrilleuse.

Lieux mousseux des sapinières. Z. arden., commun. Automne.

Digitized by Google

Ag. Myc. Metatus, Fr. (Spores 8-10 = 4-6.)

Ch. 1 c.; st. 4 c.

Chapeau *hémisphérique*, campanulé, *convexe*, obtus, strié, *jaunâtre, cendré*, incarnat; lames peu nombreuses, adhérentes, linéaires, blanchâtres; stipe lisse, *flasque*, à base fibrilleuse, blanc cendré; odeur *alcaline*.

Bois de pins, mousses. Z. arden.

Ag. Myc. Ammoniacus, Fr. (Spores 10-13 = 4-6.)

Ch. 1 c.; st. 4-5 c.

Chapeau conique pointu ou *convexe, étalé à mamelon* discoïde, strié, *brunâtre, noirâtre*, plus clair à la marge; feuillets assez espacés, linéaires, adhérents, blanchâtres ou grisâtres, à tranche blanchâtre; stipe *ferme*, glabre, blanc bleuâtre, radiciforme, à base hérissée; odeur ammoniacale forte.

Bois, dans la mousse. Z. arg. sablon.

Ag. Myc. Pullatus, Berk. et Cooke, pl. CCXXXVII.

Ch. 1 c.; st. 4 c.

Chapeau conique, campanulé, *fuligineux, à stries noires partant du centre noirâtre et allant jusqu'à la marge;* lames adhérentes, quelquefois décurrentes par dents, blanches, subdistantes, linéaires; stipe concolore au chapeau, glabre, épaissi de la base, allant s'amincissant vers le chapeau, luisant, fragile.

Prés et jardins. Z. arden., 200 à 300 mètres. Automne.

c) *Rigidipedes.*

Ag. Myc. Parabolicus, Fr. (Spores 12 = 6.)

Ch. 1 c ; st. 5-8 c.; 2 m. épais.

Chapeau ovale puis *parabolique*, livide, teinté lilas, plus foncé au sommet, strié jusqu'au milieu; lames peu serrées, linéaires, adhérentes, blanchâtres; stipe fistuleux, *rigide*, cendré, glabre (blanc farineux au sommet jeune), base épaissie, radiciforme, tomenteuse.

Rassemblés, tenaces, sur les troncs et souches en automne. Z. arg. sablon.

e) *Adonideæ.*

Ag. Myc. Lineatus, Fr. (Spores 8-9 = 5-7.)

Ch. 1 c.; st. 6 c.; 2 m. épais.

Chapeau *cucullé, campanulé, obtus, blanchâtre* ou gris-jaunâtre, centre noirâtre, *strié dans toute la hauteur;* lames adhérentes-décurrentes par

Digitized by Google

crochets, *peu nombreuses*, blanchâtres; stipe *grêle*, roux-jaunâtre, courbé, *blanchâtre* à la base avec villosité blanche.

Dans les bois, à terre. Z. arg sablon. et arden., 200 à 300 mètres.

f) *Glutinipedes.*

Ag. Myc. Plicato-crenatus, Fr.

Ch. 1-2 c.; st. 5-8 c.; 2 m

Chapeau conique mamelonné, *sillonné-plissé, crenelé sur les bords*, blanc-jaunâtre; lames distantes, adhérentes-décurrentes par dents, blanches; *stipe* filiforme, glabre, visqueux, *jaune.*

Parmi la mousse, dans les forêts. Z. calc., 200 à 300 mètres.

Ag. Myc. Pelliculosus, Fr.

Ch. 1 c.

Chapeau campanulé, convexe, obtus, *strié*, visqueux, épiderme séparable; lames distantes presque pliciformes, glaucescentes, décurrentes et réunies; stipe court, livide, glabre, épaissi au sommet, fragile.

Dans les bois, bruyères. Z. arden.

h) *Insititiæ* (stipe greffé sur le support).

Ag. Myc. Setosus, Sow.

Ch. 1 ½ m.

Chapeau hémisphérique, obtus, fuscescent; lames blanches peu nombreuses; stipe capillaire, *tout hérissé de poils étalés;* plante très petite.

Sur les *feuilles* de hêtres. Z. arg. sablon. Automne.

Sous-genre : OMPHALIA, Fr.

I. Collybariæ.

* Hydrogrammi.

Ag. Omph. Hydrogrammus, Fr.

Ch. 2-3 c. et plus.

Chapeau convexe, ombiliqué, puis déprimé en godet, strié, flasque, hygrophane, livide humide, blanc sec, bords ondulés; lames très étroites, nombreuses, décurrentes, arquées, blanchâtres; stipe fistuleux, cartilagineux, comprimé, blanc, à base courbée légèrement radicante et poilue; chair blanche.

Sur terre, feuilles mortes, rassemblés. Z. arg. sablon. et arden. Automne.

Digitized by Google

Ag. Omph. Maurus, Fr. (Spores 5-6 = 3-4.)

Ch. 2 c.; st. 2-4 c.; 2 m. épais.

Chapeau hémisphérique, convexe, *bien ombiliqué*, strié, hygrophane, fuligineux humide, luisant livide sec, largement réfléchi à la marge; lames nombreuses, bien décurrentes, blanches; stipe subcorné, *bien cartilagineux, rigide*, fragile, intérieurement floconneux puis fistuleux, *fuligineux noirâtre*.

Terre brûlée. Z. arg. sablon. et arden. Automne.

** Pyxidati.

Ag. Omph. Rusticus, Fr.

Ch. 1 c.

Chapeau convexe, ombiliqué, strié, soyeux, fuscescent ou blanc-roussâtre, gris, parfois excentrique; lames peu nombreuses, épaisses, décurrentes, arquées, atténuées aux deux extrémités, grises, puis concolores; stipe court, plein, gris-brun ou roux, grêle, à coton blanc à la base.

Dans les bruyères, sapinières. Z. arg. sablon.

II. Mycenariæ.

Ag. Omph. Cyanophyllus, Fr. (Spores 5-7 = 3-4.)

Ch. 1-2 c.; st. 3-4 c.; 2 m. épais.

Chapeau campanulé, convexe, ombiliqué, strié, brun livide bleuâtre, devenant jaune livide; lames légèrement distantes, bien décurrentes, *arquées, d'un bleu gai;* stipe fistuleux, égal, jaune ou brunâtre, livide, glissant par humidité.

Tronc pourri de sapin. Z. arg. sablon. Parmi les Jungermannes.

Ag. Omph. Umbratilis, Fr. (Spores 6-7 = 4-5.)

Ch. 1-2 c.; st. 4 c.; 2 m. épais.

Chapeau obtus campanulé, convexe, ombiliqué, strié, hygrophane; *noir-brun* humide, blanchâtre sec; lames nombreuses, larges, minces, arquées, adnées-décurrentes, *blanches, fuscescentes;* stipe intérieurement floconneux, puis tubuleux, égal, roussâtre ou brun noir.

Mousse sur terre brûlée. Z. arden., 350 à 400 mètres.

Digitized by Google

Ag. Omph. Helvelloïdes, Bull.

(Beaucoup plus délicat que l'*Umbelliferus*.)

Chapeau obconique *omboné*, déprimé à la longue en entonnoir, radié-sillonné-espacé; stipe allongé; lames épaisses, fourchues, décurrentes, larges en face.

A terre. Z. arg. sablon.

Ag. Omph. Griseus, Fr. (Spores 6-9 = 4.)

Ch. 1 c.; st. 4-5 c.; 2 m. épais.

Chapeau campanulé, *convexe, ombiliqué* ou à papilles, *strié entièrement*, centre brun rouge, le reste gris-blanchâtre, à la fin blanc; lames *peu nombreuses*, légèrement décurrentes, assez épaisses, blanches-grises; stipe *ferme, cartilagineux*, fistuleux, unicolore, concolore au chapeau.

Sous les sapins. Z. arden., et prairies. Z. juras., 300 à 400 mètres.

Ag. Omph. Reclinis, Fr. (Spores 6 = 4-5.)

Ch. 1 c.; st. 1-2 c.

Chapeau campanulé, étalé, déprimé; *cyathiforme, à bords réfléchis-striés*, roux livide humide, blanc ou jaunâtre sec; lames *assez nombreuses*, épaisses, décurrentes, blanches-grises; stipe fistuleux *courbé* ou *sinueux*, tenace, concolore au chapeau, brunâtre vers le bas.

A terre, sous les pins, sur les aiguilles. Z. arden.

Sous-genre : **PLEUROTUS**, Fr.

II. Concharia.

Ag. Pleu. Subpalmatus, Fr. (Spores 6 = 4.)

Ch. 5-6 c.

Chapeau charnu, mou, convexe, plan, glabre, *couvert d'une peau gélatineuse*, roux ou roussâtre; lames nombreuses, larges, adhérentes, *roussâtres*; stipe excentrique, courbé, égal, concolore au chapeau, fibrilleux-strié.

En touffes sur les arbres vivants, sur les souches. Z. arg. sablon.

Ag. Pleu. Fimbriatus, (Bolt.), Kickx, Fr.

Ch. 2-3 c.

Chapeau charnu, mince, plan, infundibuliforme, *bords à la fin sinués-lobés-festonnés*, gris-blanc, roussâtre au centre, hygrophane; lames très

Digitized by Google

nombreuses, blanches, adhérentes, souvent bifides; stipe court, subexcentrique, plein, ferme, comprimé d'un double sillon; odeur de farine récente au début.

Sur troncs cariés du hêtre. Z. arg. sablon.

Ag. Pleu. Sapidus, Schulz. (Claudopus?). (Spores 10=14.)

Chapeaux charnus, difformes, subexcentriques, glabres, déprimés au centre, couleur variant du blanc au fauve et au sombre brun; stipes solides, naissant d'un coin charnu, glabres, blancs; lames décurrentes, subdistantes, blanchâtres; spores tournant à la couleur lilas.

Sur le tronc d'un peuplier. Z. arg sablon.

Ag. Pleu. Mutilus, Fr.

Ch. 2-3 c.

Chapeau peu charnu, sec, blanc-soyeux, diversiforme; lames assez nombreuses, décurrentes, étroites, légèrement épaisses, simples, blanchâtres; stipe excentrique, *rond*, blanc, villeux à la base.

Terre sablonneuse des bruyères. Z. arg. sablon.

III. Holo pleurus.

Ag. Pleu. Pulmonarius, Fr. (Spores 8-10 = 2-3.)

Ch. 2-10 c.

Chapeau charnu, convexe, *obovale* ou *réniforme*, atténué en stipe très court, mou, gris-brun, alutacé; lames serrées, assez larges, décurrentes, *blanchâtres-livides*, cendrées ou concolores au chapeau; stipe, s'il existe, épais, arrondi, villeux, blanchâtre.

Sur tronc de charme. Z. arg. sablon.

IV. Omphalaria.

Ag. Pleu. Cyphellæformis, Berk.

Ch. 4-10 m.

Chapeau en forme de coupe, avec couche gélatineuse au-dessus, cendré, surtout très courtement strigueux vers la base; la marge plus pâle et couverte d'un petit nombre d'écailles blanches, farineuses; lames blanches, étroites, linéaires, légèrement distantes.

Sur les tiges d'*Epilobium hirsutum*; au bord d'un étang. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

B. HYPORHODÉES.

Sous-genre : VOLVARIA, Fr.

Ag. Volv. Glojocephalus, D. C. (Vénéneux.) (Sp. 19 – 9.)

Ch. 5-6 c.; st. 9-11 c.

Chapeau charnu, glutineux, conique, convexe, plan, mamelonné, strié, blanchâtre, brillant; lames libres, blanches-rosées ou carnées sales; stipe plein, légèrement atténué de bas en haut, glabre, blanchâtre; volve tubéreuse, presque oblitérée.

Sur terre, parties ombragées, août. Z. arg. sablon.

Sous-genre : ENTOLOMA, Fr.

I. Chapeau charnu, glabre, quelquefois subvisqueux.

Ag. Ent. Bloxami, B. Br. (Spores 8 μ.)

Ch. 5-6 c.; st. 6-7 c.; 1 c. épais.

Chapeau *charnu, compact,* campanulé, légèrement omboné, un peu lobé, humide, *bleu plus ou moins foncé,* légèrement luisant; *chair blanche; stipe concolore au chapeau,* cylindrique, à peu près égal; lames assez larges, arquées, libres, atténuées aux extrémités. Tous nos échantillons ont présenté une odeur de farine récente bien prononcée.

Dans les prairies bien exposées à l'air. Z. arden. et calc., 300 mètres.

III. Chapeau floconneux, subécailleux, sec.

Ag. Ent. Jubatus, Fr.

Au lieu de *Ardosiacus,* Bull., *Fl. Myc. belge,* t. Ier, p. 140.

Voir la description en petites lettres.

Ag. Ent. Fertilis, Berk.

Ch. 6-8 c. et plus.

Chapeau charnu, convexe, plan, obtus, sec, *roussâtre pâle, squamuleux-pulvérulent; lames adhérentes,* carnées; *stipe solide,* fibrilleux, subsquamuleux, *blanc,* bulbeux à la base; *odeur de farine récente.*

Dans les chemins creux, parmi les broussailles. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Ag. Ent. Griseo-cyaneus, Fr. (Spores irrégulières 8-10 μ.)

Ch. 2 c. et plus; st. 2-3 c.

Chapeau peu charnu, convexe ou campanulé, *obtus*, *gris-bleuâtre* ou lilacé, sec, *squamuleux*; lames légèrement adhérentes, ventrues, blanchâtres, puis d'un blanc-carné; stipe fistuleux, grêle, blanchâtre, puis bleu pâle, un peu comprimé.

Lieux élevés et herbeux des bois. Le stipe, *entièrement fibreux*, place cette espèce dans les *Entoloma*. Z. juras. et arden., 200 à 300 mètres.

Ag. Ent. Dichrous, Fr. (Spores 10-12 = 5-8.)

Ch. 1 c.; st. 4 c.

Chapeau peu charnu, campanulé, étalé, *mamelonné*, *soyeux*, *violacé* pâle, brunâtre au mamelon; lames adhérentes, nombreuses, d'un gris lavé de carné; stipe plein, fibrilleux-farineux, violacé; *espèce petite*.

Sur la terre, dans les gazons, parmi les feuilles, bois. Z. arg. sablon.

Sous-genre : **CLITOPILUS**, Fr.

Ag. Clit. Canerinus, Fr.

Ch. 2 c.; st. 2 c.; 2 m. épais.

Chapeau légèrement charnu, convexe, *ombiliqué*, étalé, inégal, blanc carné ou alutacé; lames distantes, *décurrentes*, *arquées*, blanches se teintant d'incarnat; stipe plein, puis fistuleux, *tenace*, glabre, blanc, cylindrique ou comprimé, à base couverte d'une villosité blanche.

Sur terre, parmi les graminées. Z. arden.

Ag. Clit. Carneo-albus, Fr. (Spores 10 = 6.)

Ch. 2-3 c.; st. 3-5 c.; 4-8 m. épais.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, plutôt légèrement mamelonné, puis déprimé, blanc, soyeux, à la fin disque un peu roussâtre, *marge infléchie*; lames subdistantes, *adnées*, *décurrentes par une pointe*, blanches, carnées, puis roussâtres; stipe plein, puis creux, *fragile*, inégal, fibreux-strié, blanc.

Sur la terre, dans les mousses, sous bois. Z. arden.

Digitized by Google

Sous-genre : **LEPTONIA**, Fr.

Ag. Lept. Asprellus, Fr. (Spores 10-12 = 6-8.)

2 c.; st. 2-3 c.

Chapeau membranoïde, convexe, plan, puis *déprimé-ombiliqué, strié, fuligineux*, puis gris livide ou fauve, le centre plus foncé, glabre ou squamuleux-fibrilleux; lames peu nombreuses, minces, atténuées, adhérentes, parfois légèrement décurrentes, *blanc gris*, lavé de carné; stipe grêle, fistuleux, ferme, *brun livide*, tomenteux à la base.

Dans les prés secs et montueux. Z. arden., 200 mètres. Automne.

Ag. Lept. Euchrous, Fr. (Spores 10 = 6-8 irrégulières.)

Ch. 1-1 1/2 c.; st. 1-2 c.

Chapeau peu charnu, campanulé, convexe, *obtus*, beau bleu violacé, luisant, squameux-fibrilleux; *lames* peu nombreuses, ventrues, adhérentes, *violacées ou bleues*, tranches plus foncées; stipe plein, violet, strié blanc, *glabre*, renflé à la base.

Souches de pins et de hêtres. Z. arg. sablon. Automne.

Ag. Lept. Euchlorus, Lasch. (Spores 10-14 = 6-8.)

Ch. 1-2 c.

Chapeau membranoïde, campanulé, convexe, *papillé*, puis déprimé, *brunâtre, puis jaune-verdâtre*, fibrilleux-squamuleux; lames peu nombreuses, adhérentes, pâles, puis incarnates; stipe fistuleux, fragile, *squamuleux-fibrilleux*, à la base un tomenteux bleu érugineux.

Sur les pelouses sèches. Z. arg. sablon. Automne.

Sous-genre : **NOLANEA**, Fr.

Ag. Nola. Picopodius, Fr. (Spores 10-12 = 4.)

Ch. 2-3 c.; st. 2-3 c.

Chapeau peu charnu, conique, campanulé, étalé, légèrement mamelonné, jaunâtre, luisant; lames nombreuses, atténuées, presque libres, *jaune carné;* stipe *plein, blanc au sommet, jaunâtre au bas*, courbé et cotonneux inférieurement.

Dans les bois et les pâturages, parties bien fumées. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Ag. Nola. Hirtipes, Fr. (Spores 7-9 μ. à six angles.)

Chapeau membranoïde, conique, campanulé, obtus, striolé, fuscescent, hygrophane; lames libres, *obovales, roses;* stipe *fragile,* fistuleux, glabre, *hérissé à la base,* concolore au chapeau.

Parmi les aiguilles de pin. Z. arg. sablon.

Sous-genre : **ECCILIA,** Fr.

Ag. Ecc. Politus, Fr.

Ch. 3-4 c.; st. 4-5 c.

Chapeau submembraneux, convexe, mamelonné, plan, ombiliqué, gris-livide, luisant sec, strié humide; lames larges, assez serrées, décurrentes, blanchâtres, puis blanc carné; stipe fistuleux, luisant, gris-livide; odeur assez forte.

Parties ombragées, humides, parmi la mousse. Z. calc.

C. OCHROSPORÉES.

Sous-genre : **PHOLIOTA,** Fr.

Truncigenei.

Ag. Phol. Cookei, Fr.

(Spores 6 = 4 ovées à 1 à 2 gouttes), tabl. CCCLIV, Cooke.
(Spores 8-9 = 4-5. *Aurivellus.*)

Ch. 5 c.; st. 5 c.; 4 m. épais.

Dans notre Flore, sous le nom d'*Aurivellus,* tome 1er, page 157, nous avons fondu l'*Aurivellus* avec le *Cookei.* Cette dernière espèce est beaucoup *plus délicate;* toute la plante, le chapeau, la chair, le stipe et les lames, sont *d'un jaune-paille pâle;* les écailles, disséminées sur le chapeau, sont petites, apprimées; *le stipe est couvert d'écailles concolores* à celles du chapeau; le tégument est filamenteux membraneux; l'anneau est fugace.

Abondant dans la zone ardennaise (Verviers), en touffes au pied des arbres, 200 à 300 mètres.

Ag. Phol. Marginatus, Fr. (Spores 6-7 = 3-4.)
(Spores 7-13 = 4-6. *Mutabilis.*)

Ch. 2-3 c.; st. 6 c.

Se distingue du *Phol. mutabilis* par son état hygrophane, *par sa marge striée;* par les *lames étroites,* concolores au chapeau; *stipe mou, jamais écailleux, à base couverte comme d'un velouté blanc.*

Sur les troncs de pins. Z. arden. Rassemblés.

Digitized by Google

Ag. Phol. Mustelinus, Fr.

Ch. 1-2 c.; st. 1-2 c.

Chapeau peu charnu, campanulé, convexe, sec, glabre, jaune ou ochracé; lames assez espacées, adnées, fauve-cannelle; stipe fistuleux, pâle, *blanc farineux* au-dessus du collier, épaissi et *blanc villeux à la base; anneau réfléchi, blanc.*

Sur le bois de pin, solitaire. Z. arg. sablon.

Ag. Phol. Destruens, Brond. (Spores 8-9 = 5-6.)

Ch. 2-3 c. et plus; st. 10-12 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, blanc-jaune, squames blanches, laineuses, en cercle; bords repliés; lames nombreuses, crénelées, adhérentes, décurrentes par stries, cannelle-brun; stipe solide, cylindrique, blanc, luisant, à squames étroites, appliquées; chair blanche.

Sur troncs de peupliers. Z. arg. sablon.

Ag. Phol. Cylindraceus, Fr. (Spores 8 = 5.)

Ch. 6-8 c.; st. 6-10 c.

Chapeau charnu, convexe, souvent irrégulier, *blanc sale un peu* roussâtre, subvisqueux, lisse, *bords repliés en dessous;* lames nombreuses adhérentes, blanchâtres, puis d'un gris-carné ferrugineux; *stipe plein*, cylindrique, plus ou moins courbé, *blanchâtre, squamuleux;* chair blanche.

Sur vieux troncs. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Sous-genre : **HEBELOMA**, Fr.

1. Espèces a cortine distincte.

Ag. Heb. Versipellis, Fr. (Spores 12 μ. ovoïdes.)

Ch. 1-2 c.; st. 4-5 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, *à disque* couvert de quelques *papilles* et d'une *viscosité tenace*, blanc-jaunâtre à la marge, le reste brun-rouge, plus foncé au centre; lames nombreuses, *larges* (6-10 m.), convexes, finement crénelées, argilacées et *lavées d'un carné pâle;* stipe tenace, blanchâtre, ou roux-olivacé, strié de brun, pruineux au sommet; odeur faible de rave.

Rassemblés sous les sapins. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Digitized by Google

II. Espèces sans cortine.

Ag. Heb. Involutus, nobis.

Décrit sous le nom de *Paxillus Nitens*, nobis (*Fl. myc. belge*, t. I, p. 284.)

Sous-genre : **INOCYBE**, Fr.

SECTION I.

Ag. Inoc. Plumosus, Bolt. (Spores 8-9 = 4-5.)

Ch. 4 c.; st 11 c.; 2 m. épais.

Chapeau peu *charnu*, convexe, plan, *gris de souris, écailles fasciculées, squarreuses;* marge fibrilleuse; lames nombreuses, légèrement convexes, d'un fuligineux pâle; *stipe plein*, puis creux, grêle, flexueux, *floconneux-squamuleux;* odeur faible.

Sapinières humides. Z. arden., 200 mètres.

SECTION II.

Ag. Inoc. Scaber, Müll. (Spores variables 11 = 6.)

Ch. 4 c.; st. 3-4 c.

Chapeau charnu, conique, convexe, obtusément mamelonné, *fuligineux pâle, écailles fibreuses, apprimées;* lames nombreuses, adhérentes, *fuligineuses;* stipe plein, épais, fibrilleux, cortiné.

Dans les bois, sous les chênes. Z. arg. sablon. et arden. Automne.

SECTION III.

Ag. Inoc. Hiuleus, Fr. (Spores 8-10 = 5.)

Ch. 2-4 c.; st. 5-6 c.

Chapeau légèrement charnu, conique, convexe, étalé, le centre en bosse, doré, olivâtre, rouge brun, *crevassé*, couvert d'un fibrilleux appliqué; lames nombreuses, presque libres, larges, *blanc carné*, puis olivacées, à tranche farineuse; stipe plein, rigide, *blanc teinté de carné*, pruineux au sommet; odeur peu forte. (*Chair carnée dans la jeunesse* prend une teinte olive-jaunâtre en vieillissant.)

Talus d'un chemin. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Ag. Inoc. Fibrosus, Sow. (Spores 10-13 = 5-6.)

Ch. jusqu'à 8 c.; st. 6 c.; 6 m. épais.

Chapeau peu charnu, campanulé, obtus, *blanchâtre*, soyeux, crevassé; marge flexueuse; lames nombreuses, libres, *blanchâtres*, linéaires, lancéolées; stipe *plein*, long, *strié*, *squamuleux au sommet*; chair blanche; odeur vireuse.

Taillis de chêne. Z. arg. sablon.

SECTION IV.

Ag. Inoc. Scabellus, Fr.

(Spores irrégulières, anguleuses 8-9 = 6.)

(Spores ellipsoïdes 10 = 6. *Lucifugus*.)

Ch. 2 c.; st. 2-3 c.

Caractères du *Lucifugus*, sauf les spores; le chapeau toujours fuscescent, squamuleux, au lieu de couleur d'un chair-paille pâle; odeur faible au lieu de forte; chair un peu rousse, non blanche.

Dans les bois, parmi les graminées, rassemblés, commun. Z. arden. Automne.

Ag. Inoc. Petiginosus, Fr. (Spores 8-10 = 6.)

Ch. 1 c.; st. 2-3 c.

Chapeau peu charnu, conique, convexe, étalé, *mamelonné*, sec, brun-jaune, *marge couverte de fibrilles soyeuses blanches*; lames nombreuses, ventrues, libres, jaune-brun olivacé; stipe plein, *grêle*, tenace, *pulvérulent*, brunâtre.

Dans les bois, parties obscures, à terre. Z. arg. sablon. et arden. Automne.

Sous-genre : **FLAMMULA**, Fr.

* Vestiti.

Ag. Flam. Strigiceps, Fr.

Ch. 1-2 c.

Chapeau peu charnu, semi-orbiculaire, convexe, étalé, parfois déprimé au centre, soyeux, *à bords velus*, *laineux*, bistré, roussâtre; lames légèrement décurrentes, *blanchâtres*, puis bistrées, ferrugineuses; *stipe plein*, *grêle*, blanc, *long*, *villeux*, enfin roussâtre; chair blanche, assez épaisse.

Bois de pins. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

** Lubrici.

Ag. Flam. Lentus, Fr. (Spores 6-7 = 3-4.)

Ch. 4-5 c.; st. 4-5 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, *visqueux, blanc*, parfois blanchâtre, argilacé, couvert au début d'écailles s'évanouissant; lames adnées, *blanc argilacé;* stipe subplein, égal, long, *écailleux;* chair blanche.

Prairies, sous des peupliers. Z. arg. sablon.

*** Udi.

Ag. Flam. Inopus, Fr. (Spores 7-10 = 4-10.)

Ch. 3-4 c.; st. 5-6 c.

Chapeau mince, convexe, plan, glabre, *jaune de miel pâle,* plus clair à la marge; lames *adnées serrées, linéaires, pâle jaune;* stipe *grêle,* fistuleux, flexueux, fibrilleux, rougeâtre, brun du dessous; chair blanchâtre.

En touffes, sur troncs de pins. Z. arg. sablon.

Ag. Flam. Apiereus, Fr. (Spores 6-7 μ.)

Ch. 2-3-4 c.

Chapeau charnu, mince, planiuscule, glabre, humide, fauve; lames adhérentes, nombreuses, *d'un ferrugineux luisant;* stipe creux, également pâle, couvert inférieurement *d'un fibrilleux ferrugineux;* chair hygrophane.

En touffes, sur tronc d'aubépine enfoncé dans le tan. Z. arden., 200 mètres.

Sous-genre : **NAUCORIA**, Fr.

I. Chapeau squamuleux.

Ag. Naue. Escharoïdes, Fr. (Spores 14-16 = 7.)

Ch. 2 ½ c.; st. 4 ½ c.

Chapeau peu charnu, conique, convexe, plan, *roussâtre pâle, écailleux, furfuracé surtout jeune,* le centre brunâtre; lames *larges, ventrues,* peu ou point adhérentes, émarginées, cannelle ou argilacé pâle; *stipe* fragile, *fibrilleux*, fuscescent humide, blanchâtre sec, légèrement farineux au sommet; chair blanchâtre.

Dans les endroits humides et couverts des bois. Z. arden., 400 mètres. Rassemblés.

Digitized by Google

II. Chapeau soyeux-farineux.

Ag. Nauc. Segestrius, Fr.

Ch 1-2 c.; st. 3-4 c.

Chapeau peu charnu, *hémisphérique, convexe, plan,* obtus ou *déprimé,* hygrophane, soyeux, blanc jaunâtre; *lames nombreuses,* adhérentes, *étroites,* cannelle ou orangé; stipe mou, tenace, fibrilleux, pâle; chair concolore; *tégument marginal, fibrilleux, membranoïde.*

Terre sphagneuse. Z. arden., 600 mètres.

III. Chapeau nu, glabre.

Ag. Nauc. Mellinoïdes, Fr. (Spores 10-12 = 4-5.)

Ch. 1-2; st. 2-4 c. long.; 2-4 m. épais.

Chapeau peu charnu, ovoïde, *hémisphérique,* campanulé, convexe, *plan,* légèrement *mamelonné, strié,* hygrophane, fauve obscur humide, jaune pâle sec; lames *adhérentes, triquétres oblongues,* denticulées, *jaune de miel;* stipe assez ferme, fistuleux, jaunâtre, égal, blanc à la base; chair concolore.

Parmi les graminées et les mousses. Z. arg. sablon. et arden.

Ag. Nauc. Sub-Temulentus, nobis.

Ch. 2-2 $^1/_2$ c.; st. 6-7 c.; 3-4 m. épais.

Chapeau peu charnu, campanulé, puis convexe, légèrement omboné, *plan,* obtus, *strié,* hygrophane, humide brun ochracé, sec alutacé; lames peu adhérentes, *vite libres, fines,* assez *serrées,* concolores au chapeau, *assez étroites,* atténuées à la marge; stipe plein, puis fistuleux, grêle, concolore au chapeau, *mais s'épaississant vers le bas ou il est d'un ferrugineux sombre.*

Rassemblés dans les parties humides et ombragées des bois, sur les feuilles pourries surtout. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Ag. Nauc. Tenax, Fr. (Spores 5 = 4.)

Ch. 1-2 c.; st. 7 c.; 2 m. épais.

Chapeau peu charnu, *hémisphérique,* étalé, glabre, un peu *visqueux,* lisse ou un peu ruguleux, d'un jaune cannelle *olivâtre* humide, ochracé brun sec; lames *subdistantes,* légèrement arrondies à la base, *olivacé brun,* puis ferrugineux, tranche blanche; stipe grêle, plein, puis creux, olivâtre, brunâtre.

Digitized by Google

avec *des fibrilles apprimées, assez résistant;* saveur douce, puis un peu âcre; chair blanchâtre.

Parties humides des bois, le long des ruisseaux. Z. arden., 300 à 400 mètres. Automne.

Ag. Naue. Pusiolus, Fr. (Spores 8 = 4.)

Ch. 5-6 m.; st. 1-2 c.

Chapeau peu charnu, hémisphérique, étalé, obtus, glabre, *un peu visqueux,* jaune fauve, luisant; lames *nombreuses,* adhérentes, pâles, puis cannelle; pied grêle, *glabre,* jaune, luisant, *un peu visqueux.*

Parties humides sur la terre, parmi la mousse. Z. arg. sablon. Automne.

Sous-genre : **GALERA**, Fr.

* Lames ascendantes.

Ag. Gal. Antipus, Lasch. (Spores 10-12 = 4-6.)

Ch. 1-2 c.; st. 2-3 c.

Chapeau membranoïde, campanulé, convexe, *non strié,* ochracé humide, blanchâtre sec; lames nombreuses, presque libres, lancéolées, jaune ochracé; stipe *raide,* strié, farineux, *à la base un bulbe terminé en racine fusiforme,* plus pâle que le chapeau.

Pelouses sèches, à la lisière des bois. Z. arg. sablon.

*** Voile manifeste et fugace.

Ag. Gal. Mycenopsis, Fr. (Spores 9-12 = 5-6.)

Ch. $^1/_2$-2 c.; st. 4-8 c.

Chapeau peu charnu, *globuleux,* campanulé, *étalé, strié jusqu'à moitié hauteur,* ochracé pâle; *marge à cortine soyeuse blanche;* lames subdistantes, ventrues, presque *libres,* blanchâtres, puis ochracé pâle; stipe mou, fistuleux, jaunâtre ou soyeux-blanc, pruineux au sommet.

Parmi la mousse, sapinières. Z. arg. sablon.

Sous-genre : **TUBARIA**, Fr.

Ag. Tub. Furfuracea, Fr. (Spores 7-9 = 3-5.)

Ch. 2-3 c.; st. 2-4 c.

Chapeau peu charnu, *convexe, plan,* gris ochré, à *centre plus foncé,* fines *écailles imbriquées* devenant farineuses, plus ou moins abondantes; lames

Digitized by Google

nombreuses, adnées décurrentes, jaune-cannelle ferrugineux; stipe grêle fistuleux, à petites *écailles ou furfuracé*, à petit renflement à la base; chair blanchâtre.

Brindilles. Z. arg. sablon. et arden.

Ag. Tub. Stagnina, Fr. (Spores 14-16 = 6-8.)

Ch. 1-2 c.; st. 8-12 c.

Chapeau membranoïde, *conique, convexe,* plan, *légèrement visqueux, strié brun ferrugineux humide,* centre fuscescent, ochracé blanchâtre sec; *marge à écailles floconneuses, blanches;* lames nombreuses, larges, ventrues, triangulaires, décurrentes, ferrugineuses; stipe tenace, fistuleux, brun rougeâtre, pruineux au sommet, blanc villeux à la base.

Sur les brindilles, bois de sapin. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Ag. Tub. Fuscescens, nobis.

Ch. 1-2 c.; st. 6 c.; 2 m. épais.

Chapeau membranoïde, conique, convexe, *à centre mamelonné, fuscescent bien strié humide; centre ochracé* avec bande fuscescente à la marge *sec,* puis *ochracé uniforme*, glabre; *lames subdistantes, fuscescentes,* subdécurrentes, larges, *triangulaires;* stipe fistuleux, concolore au chapeau, farineux au sommet, *long;* spores sombres brunes.

Dans les herbes fumées. Z. arden., 200 à 300 mètres. Rassemblés.

Cette espèce se rapproche des Psilocybes, surtout du *Psilocybe atro-brunneus,* par la couleur des spores.

D. PRATELLÉES.

Sous-genre : **PSALLIOTA**, Fr.

Ag. Psal. Echinatus, Roth.

Chapeau peu charnu, campanulé, étalé, obtus, jaune bistré, squameux, surtout sur les bords; lames nombreuses, minces, pourpré violet devenant brun; stipe fistuleux, pourpre sale, pulvérulent sous le collier qui est floconneux, irrégulier.

Rassemblés, dans les bois. Z. arg. sablon. Automne.

Digitized by Google

Sous-genre : **HYPHOLOMA**, Fr.

* Chapeau glabre.

Ag. Hyph. Capnoïdes, Fr. (Spores 7 = 5.)

Ch. 2-3 c.; st. 5-6 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, obtus, sec, glabre, jaune pâle, *unicolore;* lames *peu serrées*, adhérentes, *sèches, bleu gris* teinté de violet ou de pourpre; stipe blanchâtre, creux, puis jaunâtre-citron, enfin ferrugineux inférieurement, *égal;* cortine annulaire, frangée, blanchâtre; *chair mince, blanche; saveur douce.*

En touffes sur troncs de sapins. Z. arg. sablon. et arden.

** Chapeau lacéré fibrilleux ou squameux.

Ag. Hyph. Sylvestre, Gillet.

Ch. 4-8 c.; st. 8-10 c.; 1 c.

Chapeau charnu, plus ou moins sphérique, puis étalé, obtus, blanc, à larges squames-fibrilleuses, apprimées, fuscescentes; lames nombreuses, adhérentes, atténuées à la marge, gris rosé devenant brun; stipe fistuleux, cylindracé, flexueux, à fibrilles fuscescentes, annulées vers le bas; cortine blanche; chair blanche; saveur nulle.

En petites touffes, assez commun dans nos bois. Z. arden. et calc., altitude 250 à 350 mètres.

Sous-genre : **PSILOCYBE**, Fr.

* Tenaces.

Ag. Psil. Ericæus, Fr. (Spores 8-10 = 5.)

Ch. 2 $^1/_2$ c.; st. 8-10 c.; 2-3 m. épais.

Chapeau charnu, mince, conique, convexe, plan, glabre, *légèrement visqueux*, luisant sec, fauve ferrugineux; lames larges, étroites, adhérentes, pâles, puis brun noir; stipe allongé, tenace, plus pâle que le chapeau, se creusant.

Prairies tourbeuses. Z. arden., 300 à 400 mètres. Z. juras.

Digitized by Google

Ag. Psil. Cano-brunneus, Fr. (Spores 8-9 μ. long.)

Ch. 4 1/2 c.; st. 5 1/2 c.; 2 m. épais.

Chapeau légèrement charnu, convexe, plan, obtus, uni, hygrophane, *subvisqueux,* sombre-brun, puis alutacé; stipe ferme, rigide, *court,* creux, *blanchâtre,* squamuleux, terminé en racine; lames *sublibres, ventrues, assez serrées,* brun purpurin pâle et sombre.

Prairies, à l'ombre des haies. Z. arden., 250 mètres.

** Fragiles.

Ag. Psil. Clivensis, Berk.

Ch. 2 c.; st. 3-4 c.; 2 m. épais.

Chapeau subhémisphérique, brun pâle, ocre blanchâtre, uni, *couvert de particules brillantes, strié;* lames horizontales, adnées, largement émarginées, sombres; stipe égal, assez luisant, fistuleux.

Sur les pelouses, dans les bois. Z. arg. sablon.

Sous-genre : **PSATHYRA,** Fr.

Ag. Psat. Semi-vestitus, B. Br. (Spores 10-12 = 5.)

Ch. 2 1/2-3 c.; st. 5 c.; 2 m. épais.

Chapeau campanulé, ocre rouge devenant blanchâtre, à surface légèrement rugueuse; *au début des fibrilles blanches, tégumentaires, recouvrent* une partie du chapeau; lames *ascendantes,* larges, *adnées largement,* d'un brun ombré; stipe *blanc, luisant,* plus ou moins fibrilleux, droit.

En touffes, sur terre bien grasse et à l'ombre, jardins. Z. arden., 160 mètres.

E. COPRINARIÉES.

. . . . . .

Genre II : **COPRINUS,** Pers.

II. Chapeau sans pellicule séparable.

* *Lanatuli.* Chapeau floconneux.

Cop. Narcoticus, Fr. (Spores 10-12 = 5-6.)

Ch. 2 1/2 c.; st. 5 c.

Chapeau membranoïde, ovoïde, plan, *cendré, écailles floconneuses recourbées,* stries bifides, à la fin nu, *plissé, sillonné;* lames nombreuses, *libres,*

Digitized by Google

linéaires, cendrées, puis noirâtres; stipe grêle, atténué, glabre, blanc; *odeur grave narcotique.*

Sur des fibres de chanvre, macérées dans des cuves à indigo. Z. arg. sablon.

Cop. Lagopus, Fr. (Spores 12-13 = 6-8.)

Ch. 2-4 c.; st. 8-10 c.; 2-3 m. épais.

Chapeau membranoïde, conique, campanuliforme, *floconneux jeune,* à la fin nu, strié ou rayonné-sillonné, *blanchâtre,* disque livide; lames libres linéaires, noires; stipe creux, très faible, *fragile, blanc, entièrement laineux.*

Gazons. Z. arg. sablon.

** *Furfurelli.* Chapeau furfuracé ou micacé.

Cop. Conditus, Godey. (Spores 8 = 4.)

Ch. 20-25 m.

Chapeau globuleux, ovoïde, blanc jaunâtre, strié, furfuracé ou légèrement poilu, micacé; lames assez épaisses, blanches, *adnées;* stipe creux, fragile, cylindrique, brillant, *furfuracé.*

Dans l'intérieur des bouses de vaches. Z. arden.

Cop. Evanidus, Godey.

Ch. 3-4 m.

Chapeau ovoïde, campanulé, subfurfuracé, radié, plissé blanchâtre, disque élevé, lisse, brun; lames subdistantes, *libres,* noirâtres; stipe atténué, blanc, pellucide, couvert d'une *villosité fine, concolore.*

Crottins de lapins. Z. arg. sablon.

Genre IV : **CORTINARIUS,** Fr.

Sous-genre : **MYXACIUM.**

* Lames blanchâtres.

Cort. Myx. Nitidus, Schaeff.

Ch. 4-10 c.; st. 4-8 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, parfois mamelonné, déprimé, discoïde, glabre, jaune *ochracé, blanchâtre;* lames *nombreuses, étroites, décurrentes,* atténuées aux extrémités, blanc-cannelle; stipe *plein,* creux, *en massue, gluant, blanc, farineux au sommet;* chair blanche; *cortine fugace.*

Dans les bois. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Digitized by Google

Cort. Myx. Liquidus, Fr.

Ch. 2-3. c.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, *blanc jaunâtre, soyeux sec, à mucosité* diffluente humide; lames *décurrentes, distantes,* serrulées, subargilacées; stipe fistuleux, rigide, fragile, blanc, atténué, glutineux.

Dans la mousse, au bord des chemins. Z. arg. sablon.

** Lames violacées au début.

Cort. Myx. Salor, Fr. (Spores 10 μ. long.)

Ch. 4 c.; st. 8 c.

A tous les caractères du *Cortinarius albo-violaceus,* sauf le chapeau, le stipe et le voile violacés, qui sont glutineux par temps humide. Cooke, planche DCCXLVII, le représente visqueux sous le nom d'*albo-violaceus.*

Commun dans les bois de la zone ardennaise, 300 à 400 mètres. Automne.

Cort. Myx. Delibutus, Fr.

Ch. 4-6 c.; st. 6 c.

Chapeau charnu, mince, convexe, plan, obtus, *jaunâtre,* glabre; lames *décurrentes, émaryinées,* légèrement serrées, dentelées, *azuré-cannelle;* stipe *grêle, plein, atténué* du haut, *bulboïde,* blanc jaunâtre; chair blanche, puis jaunâtre; saveur devenant peu piquante.

Parmi les herbes dans les bois. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Sous-genre : **PHLEGMACIUM**, Fr.

†† *Voile partiel cortiné à la partie supérieure.*

* Lames pâles, puis argilacées.

Cort. Phleg. Turmalis, Fr. (Spores 8-9 = 5.)

Ch. 5-6 c.; st. 6 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, glabre, discoïde, *jaune ochracé;* lames décurrentes, émarginées, serrées, subserrulées, blanches, puis argilacées; stipe blanc, *cylindrique, au début zoné par le tégument blanc, laineux;* cortine supérieure fibrilleuse, annulaire, persistante; odeur douce.

Lisière des bois. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Digitized by Google

** Lames violacées.

Cort. Phleg. Variecolor, Fr.

Ch. 8-10 c.; st. 6-7 c.

Chapeau *compact,* convexe, plan, glabre, discoïde, fauve, pâle-roussâtre, *marge violacée, tomenteuse;* lames décurrentes, émarginées, serrées, bleu-cannelle; stipe dur, obèse, *villeux, bleu blanchâtre;* chair dure, bleu blanchâtre.

Lisière des bois. Z. arg. sablon.

Cort. Phleg. Largus, Fr.

Ch. 8-10 c.; st. 8-10 c.

Se distingue du *Variecolor* avec lequel il a beaucoup d'affinités : par le chapeau *subgibbeux, à marge recourbée non tomenteuse;* par le *stipe non villeux* mais fibrilleux *généralement recourbé;* par les *lames entières.*

Dans les bois où il y a des sapins. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Cort. Phleg. Centrifugus, Fr. (Spores 10 μ. long.)

Ch. 8 c.; st. 10 c.

Chapeau charnu, plan, déprimé, glabre, discoïde, violacé, puis jaunâtre, parfois rayé; marge érugineuse, sombre brun; lames émarginées, assez serrées, serrulées, violacé-cannelle; stipe valide, *blanc,* en massue bulbeuse; *cortine annulaire persistante.*

Dans les bois. Z. arden.

**** Lames olivacées.

Cort. Phleg. Infractus, Fr.

Ch. 7-8 c.; st. 4-5 c.

Chapeau charnu, convexe, plan, bistré jaunâtre au centre, couvert d'un fin chevelu, rayonnant brun, marge repliée et flexueuse, grisâtre, à bords bleuâtres; *lames nombreuses,* entières, *larges de* 8-9 *m., brun-olive;* stipe bleuâtre au sommet, jaune-olive fusescent, plein, dur, courbé, à base renflée et chargée de longues stries rousses et de peluchures brunes; chair du chapeau blanche, celle du pied bleuâtre au sommet, jaunâtre à la base.

Bois de hêtres. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

††† *Bulbe marginé. Cortine inférieure.*

** Lames violacées.

Cort. Phleg. Glaucopus, (Fr.) Schaeff. (Spores 8-9 = 5-6.)

Ch. 6-10 c.; st. 6-8 c.

Chapeau charnu *compact,* convexe, plan, concave, jaune-olive ou café au lait, *couvert d'un chevelu très fin appliqué;* marge à *bords repliés et souvent marqués d'une zone élevée, brune;* lames arrondies ou émarginées, larges, nombreuses, bleu-cannelle; stipe solide, strié, droit, à bulbe court, marginé, blanc violacé; *chair blanc jaunâtre,* bleuâtre au stipe.

Sapinières. Z. arg. sablon.

Cort. Phleg. Callochrous, Pers. (Spores 12-13 = 7.)

Ch. 6-7 c.

Chapeau charnu, *compact,* convexe, plan, concave, centre fauve ou brun rougeâtre, glabre, luisant; marge jaunâtre, repliée et enroulée; lames émarginées, serrées, serrulées, lilas, rousses, rougeâtres; stipe solide, égal, fibrilleux, *bulbe émarginé, distinct,* blanc-jaune; cortine blanche, fugace; *chair blanche.*

Lisière des bois, parmi les brindilles et éclats de bois. Z. arg. sablon.

*** Lames jaunes, etc.

Cort. Phleg. Turbinatus, Fr. (Suspect.) (Sp. 10-11 = 5-6.)

Ch. 6-9 c.; st. 4-5 c.

Chapeau charnu, arrondi, convexe, plan, déprimé, fauve pâle, *unicolore, pâlissant,* glabre, luisant subhygrophane; lames nombreuses, étroites, adhérentes, *entières,* à pointe à chaque extrémité, jaunâtres, ferrugineuses, cannelle; stipe épais, plein, puis creux, blanc jaune; bulbe *turbiné, marginé, pointu du dessous,* couvert de fibrilles aranéeuses du collier, qui est fugace; *chair molle, blanchâtre.*

Dans le gazon, parmi les hêtres. Z. arg. sablon.

Cort. Phleg. Fulmineus, Schaeff.

(Pour certains auteurs variété du *C. fulgens.*)

Ch. 5-8 c.

Chapeau charnu, compact, convexe, plan, fauve ou brun au sommet, jaune à la marge, squames ferrugineuses; lames nombreuses, arrondies,

Digitized by Google

jaunes pures d'abord; stipe court, obèse, *jaune, nu; cortine blanche;* chair blanc-jaunâtre.

Dans les bois. Z. arg. sablon.

Sous-genre : INOLOMA, Fr.

* Lames blanchâtres.

Le *Cort.* (*Inol.*) *argentatus,* de la *Fl.,* tome I, page 256 est le *Cort.* (*Inol.*) *Traganus,* variété *Finitima,* Weinm.; sans odeur.

** Lames violettes.

Cort. Inol. Cyanites, Fr.

Ch. 6 c.; st. 6 c.

Chapeau charnu, convexe, à centre relevé, bleu, *soyeux,* devenant livide fuscescent; lames assez nombreuses, arrondies, bleues, puis rousses; stipe plein, renflé et bulbeux du bas, concolore au chapeau; *chair bleu pâle, puis blanc sale et enfin rougissant* et laissant couler par pression un suc rouge.

Dans les bois ombragés par des chênes et des hêtres. Z. arden., 400 mètres.

**** Lames et voile sombres olives bruns, etc.

Cort. Inol. Sublanatus, Sowerb.

Ch. 4-6 c.; st. 4-6 c.

Chapeau charnu, campanulé, étalé, mamelonné, *olivâtre,* ferrugineux, plus clair sur les bords; *squames pileuses petites;* lames peu nombreuses, larges (de 10 à 12 m.), *olivâtres;* stipe allongé, cylindracé, *glabre,* violacé ou blanchâtre au sommet, *inférieurement olivâtre,* à squames olive brunâtre, avec un petit bulbe ovoïde; chair blanc jaunâtre, parfois violacé au sommet; odeur de rave.

Bois avec bruyères. Z. arg. sablon.

Sous-genre : DERMOCYBE, Fr.

*** Lames cannelle-rouge, etc.

Cort. Der. Fucatophyllus, Lasch. (Spores 8-10 μ. long.)

Ch. 2-4 c.; st. 4-6 c.; 4 m. épais.

Chapeau peu charnu, conique, à mamelon aigu, brunâtre, souvent taché de rouge, fibrilleux-squameux; lames subdistantes, larges, adhérentes, *jaune de citron, denticulées et tachées de rouge;* stipe grêle, jaunâtre ou verdâtre, épaissi à la base; cortine jaune rougeâtre.

Sous les sapins, terre humide. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Sous-genre : **TELAMONIA**, Fr.

† *Mollipedes.*

* Stipe et cortine blancs.

Cort. Tel. Bulbosus, (Sow.).

Ch. 5 c ; st. 10 c.; 1 c. épais.

Chapeau *peu charnu,* sauf *le disque subgibbeux,* campanulé, étalé, *sombre rougeâtre,* glabre; lames adnées, subdistantes, opaques, cannelle; stipe raide, *plus pâle que le chapeau,* bulbeux, orné de colliers fibrilleux au-dessous de l'anneau fugace; chair concolore, blanche, sèche, celle de la base du stipe jaune.

Dans les bois, surtout taillis de chêne. Z. arden. La couleur dominante de nos espèces était « ocre sombre un peu olivacé », 200 à 300 mètres.

Ch. 4 c.; st. 8 c.; 5-6 m. épais.

Le **Tel. Bivelus** se distingue du *Tel. Bulbosus* par le chapeau *charnu, convexe, subplan, obtus,* par le *stipe blanchâtre,* plus grêle du dessus. (Dans nos échantillons.)

**** Stipe et voile fuscescents.

Cort. Tel. Brunneus, Fr. (Spores 8-10 = 6-7.)

Ch. 4-6 c.; st. 8-9 c.

Chapeau peu charnu, campanulé, plan, mamelon obtus au centre, celui-ci est noirâtre, autour une zone brune purpurine, circonférence chinée de brun-orange obscur; bords blanchâtres soyeux; lames épaisses, peu nombreuses, adhérentes, grisâtres, purpurines, puis cannelle; stipe allongé, *atténué du dessus, fuscescent, strié blanc, élastique;* voile en gaine d'un blanc sale; chair brun noirâtre sous l'épiderme.

Dans les sapinières humides. Z. arg. sablon.

†† *Iliopodii.*

* Stipe blanchâtre.

Cort. Tel. Biformis, Fr.

Ch. 3-6 c.; st. 4-8 c.

Chapeau mince, *conique, campanulé, étalé,* à mamelon obtus, *glabre, luisant,* bai, ferrugineux; lames adhérentes, assez rapprochées, crenelées,

Digitized by Google

gris-cannelle (5-6 m.); stipe plein, rigide, *atténué du dessus, pâle, fibrilleux, strié;* voile en anneau blanc, oblique.

Sapinières montueuses. Z. juras. (Bom. et Rouss.)

** Stipe violacé.

Cort. Tel. Flabellus, Fr.

Ch. 2 c.; st. 8 c.; 4-5 m. épais.

Chapeau submembraneux, conique, étalé, obtusément mamelonné, *olive clair* avec un fibrilleux blanc; lames adhérentes, assez nombreuses, linéaires, roux *olivâtre* cannelle, luisantes; stipe plein, puis creux, flexueux, jaunâtre, luisant, violacé au sommet, chargé de squames floconneuses blanches; anneau blanc; odeur forte.

Bois humides. Z. arg. sablon.

*** Stipe fauve ferrugineux.

Cort. Tel. Rigidus, Scop. (Spores 6-11 = 4-6.)

Ch. 2-4 c.; st. 5-6 c.

Chapeau submembraneux, conique, convexe, mamelonné, brun-rouge clair, centre noirâtre, glabre, luisant, pâlissant; lames *assez nombreuses,* adnées, larges, planes, *ferrugineux cannelle;* stipe plein, *rigide,* grêle, égal, puis creux, flexueux, cannelle clair, au sommet des squames blanches; parfois anneau membraneux, blanc; chair concolore.

Dans les bois, à la lisière. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Cort. Tel. Paleaceus, Weinm.

Ch. 1-1 $^1/_2$ c.; st. 4-5 c.

Chapeau submembraneux, conique, étalé, mamelonné, alutacé, centre fuscescent, soyeux, crevassé, à petites *squames blanches;* lames nombreuses, adhérentes, larges, *blanchâtres, puis cannelle;* stipe grêle, fistuleux, flexueux, fuscescent pâle, avec squamules blanches; anneau élevé; *chair blanche* ferme.

Dans les bois, à la lisière. Z. arg. sablon. et arden.

Sous-genre : HYDROCYBE, Fr.

I. Firmiores.

* Stipe, cortine blancs.

Cort. Hyd. Subferrugineus, Fr.

Ch. 3-4 c.; st. 3-4 c.; 1 c. épais.

Il a le même port que l'*Armeniacus.* Il en diffère : 1° par le chapeau fuscescent au lieu de fauve orangé et pâlissant par sécheresse; 2° par les

Digitized by Google

lames ferrugineux sombre au lieu de fauve cannelle, et souvent serrées. Dans l'un et l'autre le stipe est blanchâtre et la cortine est blanche.

Assez commun dans les sapinières. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Cort. Hyd. Illuminus, Fr.

Ch. 3-4 c ; st. 6-8 c.; 1 c. épais.

Chapeau charnu, mince, convexe, *fuscescent, couvert de fibrilles blanches*, appliquées; bords soyeux, blanchâtres; lames *distantes*, adhérentes, *jaunâtres, puis cannelle;* stipe plein, sericé, fibrilleux, atténué du bas; *cortine blanche;* chair blanche.

Dans les sapinières. Z. arden. 350 à 400 mètres.

Cort. Hyd. Duracinus, Fr.

Chapeau charnu, mince, convexe, plan, gibbeux, rigide, glabre, aqueux, *jaune rougeâtre;* lames adnées, assez serrées, cannelle, aqueuses; *stipe plein, rigide, glabre, inégal, en racine, blanc;* marge brisée, blanche, soyeuse par le tégument.

Bois de hêtres. Z. arg. sablon. et arden.

** Stipe, lames violets.

Cort. Hyd. Saturninus, Fr.

Ch. 4-5 c.; st. 5-6 c.

Chapeau charnu, mince, campanulé, étalé, obtus, *fuligineux brun, violacé vers la marge qui est d'un soyeux blanchâtre, se décolorant; lames nombreuses*, adhérentes, arrondies, *pourpre-violet, puis ferrugineuses;* stipe plein, renflé à la base, violacé plus ou moins foncé blanchissant; chair violette, puis blanchâtre.

Dans les bois où il y a des sapins. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Cort. Hyd. Imbutus, Fr.

Ch. 3-5 c.; st. 7 c.

Chapeau plus clair, roux jaunâtre, non violacé; *lames subdistantes de violacé clair, puis cannelle;* stipe plutôt rétréci, parfois radiciforme à la base, blanc violacé; chair jaunâtre; au sommet du stipe elle est violacée, à la base elle est blanche.

Même habitat que le *Saturninus*. Z. arden. ,300 à 400 mètres.

Digitized by Google

Cort. Hyd. Cypriacus, Fr.

Ch. 4-7 c.; st. 6 c.

Se rapproche du *Saturninus*. Chapeau arrondi, à bords repliés, sombre au début comme le *Saturninus;* lames nombreuses, lilacées, puis *cannelle purpurin;* stipe violacé, épaissi du dessus, *strié de fibrilles appliquées;* beaucoup plus clair que celui du *Saturninus;* chair blanc sale, teintée de violet au sommet du stipe.

Même habitat que les précédents. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Ch. 4-5 c.; st. 3-4 c.

Le **Hyd. Castaneus** est *d'un châtain luisant, à tranches des lames plus pâles,* à stipe blanc nuancé de violet ou de brun; chair concolore au chapeau.

*** Stipe et voile jaunes, rouges.

Cort. Hyd. Colus, Fr. (Spores 8-9 μ. long.)

Ch. 2-4 c.; st. 7-8 c.

Chapeau peu charnu, convexe, mamelonné, glabre, *brun-marron,* doux au toucher; lames assez épaisses et *espacées, larges* (6 m.), *veinées,* adhérentes, *cannelle pâle et roux;* stipe allongé, atténué vers le haut, *plein, fibreux,* nu, roux, un peu bulbeux à la base; cortine blanchâtre au début.

Dans les bois, au pied des arbres. Z. arg. sablon.

**** Stipe fuscescent.

Cort. Hyd. Jubarinus, Fr.

Chapeau peu charnu, campanulé, étalé, obtus, *brillant, cannelle fauve,* bords ornés d'un voile soyeux fibrilleux; lames adhérentes, légèrement espacées, cannelle; stipe plein, se creusant, ferme, égal, fibrilleux, *strié, fauve-cannelle;* chair *jaune roussâtre; cortine blanche, fugace.*

Accotements dans les bois où il y a des sapins. Z. arden., 300 mètres.

Cort. Hyd. Rubricosus, Fr.

Ch. 4-5 c.; st. 4-8 c.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, mamelonné, marron noirâtre au centre, *à bords repliés blancs sériciés dans le jeune âge;* lames minces, adhérentes, *arquées,* d'un *ferrugineux à reflet rouge;* stipe plein, ferme, irrégulier, c'est-à-dire aminci ou renflé, radiciforme, etc., blanchâtre, chiné de

Digitized by Google

roux; chair roux jaunâtre; souvent une zone blanche, reste de tégument.

Dans les bois, dans la mousse, surtout là où il y a des sapins. Z. arden., 300 à 400 mètres.

II. TENUIORES.

* Stipe blanc.

Cort. Hyd. Dolabratus, Fr.

Ch. 7 1/2 c.; st. 7 1/2 c.; 1 c. épais.

Chapeau *campanulé*, étalé, *obtus, glabre*, mince, *humide jaune* rougeâtre, *sec alutacé*, soyeux à la marge; *lames adnées, bien larges, distantes, fauve-cannelle; stipe cylindrique, blanchâtre*, glabre.

Sous les sapins, temps humides. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Cort. Hyd. Fulvescens, Fr.

Ch. 1-2 c.; st. 4-5 c.; 3 m. épais.

Chapeau mince, *convexe, plan, à centre proéminent subaigu*, cannelle, puis fibrilleux; lames adnées, *subdistantes*, planes, cannelle; stipe mou, glabre, *pâlissant;* chair jaunâtre.

Dans les bois, surtout sous les sapins, parmi la mousse. Z. arg. sablon. et arden., 300 à 400 mètres.

Ch. 1 c.; st. 6-8 c.

Dans **Hyd. Acutus** le chapeau est *membraneux conique*, omboné aigu, *et strié jusqu'au centre*, il a le port d'un *Galera*.

Cort. Hyd. Scandens, Fr.

Ch. 1-2 c.; st. 6-8 c.; 4 m. épais.

Chapeau mince, convexe, plan, *à centre omboné, obtus, humide jaune ferrugineux*, sec *couleur miel;* marge légèrement striée; lames adnées, peu serrées, fauve-cannelle, à *tranche concolore;* stipe fistuleux, flexueux, uni, *blanchâtre, épaissi du dessus, atténué du dessous.*

En grosses touffes cespiteuses, sous les sapins, très commun. Z. arden., 300 à 400 mètres.

** Stipe jaune.

Cort. Hyd. Detonsus, Fr. (Spores 6-9 = 5-6.)

Ch. 2-4 c.; st. 4-5 c.

Chapeau mince, conique, étalé, *subomboné*, glabre, *jaunâtre* ou jaune rougeâtre, pâle, *strié;* lames adnées, *peu serrées*, très entières, jaunes,

Digitized by Google

jaune rougeâtre; stipe plein, se creusant, atténué du dessus, glabre, *jaune pâlissant.*

Parmi la mousse dans les bois, surtout où il y a des sapins; souvent rassemblés. Z. arden. et juras., 300 à 400 mètres.

C'est surtout l'aspect pâle de la couleur du champignon, le centre peu omboné qui le distinguent de ses voisins, de même port et de même couleur; parfois le centre est plus obscur.

Cort. Hyd. Sanlosus, Fr. (Spores 8-12 = 5-6 à une goutte.)

Ch. 2-3 c.; st. 3-4 c.

Chapeau mince, conique, convexe, omboné, non strié, fauve sombre brun; *marge fibrilleuse, déchirée;* lames adnées, *ventrues, subdistantes,* entières, cannelle-rouge; stipe plein, courbé, *jaunâtre par la cortine, qui est fibrilleuse et jaune;* chair concolore jaune.

Talus ombragés, herbeux. Z. arg. sablon.

*** Stipe violacé ou rougeâtre.

Cort. Hyd. Erythrinus, Fr.

Ch. 2-4 c; st. 4-6 c.; 5 m. épais.

Chapeau mince, conique, convexe, plan, *subomboné plus obscur,* glabre, *badié rougeâtre;* lamelles *légèrement adnées, subdistantes, ventrues,* cannelle pâle; stipe plein, puis creux, *égal,* subcourbé, *violacé* au sommet, *blanc* fibrilleux par la cortine; chair roussâtre.

Dans les bois, parmi la mousse. Z. arg. sablon. et arden.

Cort. Hyd. Decipiens, Fr.

Ch. 2 $^1/_2$ c; st. 4-5 c.; 4 m. épais.

Chapeau mince, conique, plan, *mamelon pointu autour duquel existe une dépression circulaire, badié rougeâtre,* luisant, glabre, soyeux; lames *adnées,* subserrées, ferrugineuses; stipe subfistuleux, égal, grêle, rougeâtre intérieurement, et extérieurement couvert *d'une cuticule pâle qui s'écaille et se détache.*

Dans les bois, dans la mousse, surtout pins. Z. arg. sablon. et arden.

Digitized by Google

Cort. Hyd. Germanus, Fr.

Ch. 2 c.; st. 6 c.; 2 m. épais.

Chapeau mince, conique, étalé, *mamelon obtus*, sombre brun, uni, *fragile;* lames adnées, subdistantes, larges, cannelle aqueux; stipe fistuleux, égal, glabre, *de lilas pâlissant*, argenté; *odeur désagréable.*

Bois de hêtre. Z. arg. sablon.

**** Stipe fuscescent.

Cort. Hyd. Fasciatus, Fr.

Ch. 1-2 c.; st. 4-6 c.; 2 m. épais.

Chapeau membraneux, conique, étalé, *fuscescent, centre omboné aigu, noirâtre, glabre;* lames adnées, subdistantes, cannelle; stipe subfistuleux, subondulé, glabre, fuscescent pâle, grêle, *fibreux, fendillé.*

Accotements dans les bois, à l'ombre des sapins. Z. arg. sablon. et arden. Automne.

Genre VII : HYGROPHORUS.

I. — C.

Chapeau cendré.

Hyg. Livido-albus, Fr. (Spores 10-12 = 6-7.)

Ch. 2-3 c.; st. 3-4 c.

Chapeau charnu, obtus, convexe, *uni, glabre, visqueux, livide;* marge nue; lames épaisses, distantes, blanches; *stipe plein, égal, ferme, uni.*

Dans les bois couverts. Z. arden.

I. — C'.

Chapeau fauve ou jaune.

Hyg. Lucorum, Kalch. (t. XXIX, fig. 4.) (Spores 7 = 4.)

Mou, fragile; chapeau d'un *jaune de citron agréable;* lames *citrin blanchâtre;* stipe *visqueux, blanc, floconneux* par le voile agglutineux.

Dans les sapinières. Z. arg. sablon. L'*Hypothejus*, qui lui tient de près, a le stipe toujours blanc citrin.

Digitized by Google

Genre IX : **LACTARIUS**, Fr.

A. — *a*) II.

Piperati.

Lact. Lividus, nobis.

Ch. 6 1/2 c.; st. 5 c.; 1 1/2 c. épais.

Chapeau charnu, convexe, plan, déprimé; pas de zone bien marquée, pâle livide, à centre fuscescent, visqueux (?), lames *livide pâle,* subdécurrentes, étroites, assez serrées; stipe *livide,* plein, courbé; lait blanc, âcre, assez copieux; *chair compacte* blanche.

Ce champignon s'éloigne de ses congénères par les lames étroites, nombreuses, blanchâtres, et par la chair blanche, épaisse, compacte.

Dans les bois. Z. arden., 350 mètres.

A. — *b*) II.

Russulares.

Lact. Camphoratus, Fr. (Spores échinulées 6-7 μ.)

Ch. 3-5 c.; st. 2 1/2-3 c.

Chapeau charnu, mince, convexe, plan, déprimé, même en entonnoir, subzoné, glabre, d'un roux brunâtre; bords ondulés; lames nombreuses, atténuées aux extrémités, rousses; stipe cylindrique ou comprimé, plein, concolore au chapeau; chair rousse; lait blanc, doux; *odeur forte de mélilot, très persistante.*

Taillis et bruyères. Z. arg. sablon. et arden.

Genre X : **RUSSULA.**

II. — *b.*

* — *Firmæ.*

Lames blanches.

Rus. Vesca, Fr.

Ch. 4-5 c.; st. 3-5 c.

Chapeau charnu, *ferme,* convexe, ombiliqué, déprimé, infundibuliforme, *ligné-veineux, ruguleux; chair rougeâtre sous la pellicule visqueuse,* parfois

Digitized by Google

des stries écartées à la marge; lames adnées, légèrement serrées, fourchues, blanchâtres; stipe ferme, inégal, *rugueux, sillonné,* blanc; chapeau généralement rouge carné à centre plus foncé.

Dans les bois. Z. arg. sablon. et arden.

Rus. Expallens, Gillet.

Ch. 6-8 c.; st. 5-8 c.; 2 c. épais.

Chapeau charnu, assez ferme, convexe, déprimé, humide, à centre *pourpre-noir, le reste pourpre foncé, en vieillissant le chapeau tourne au fuligineux sale, devient même blanchâtre,* le centre seul conservant une teinte de pourpre; *chair purpurine sous l'épiderme,* celui-ci s'enlevant assez facilement; lames *jaune pâle, à peine adhérentes,* souvent bifurquées à la base, *étroites,* aiguës au stipe, un peu plus larges vers l'extrémité marginale; *stipe* ferme, *cylindrique,* assez égal, *purpurin* et comme couvert d'un farineux blanchâtre.

Abondant dans certaines sapinières de la zone argilo-sablonneuse.

Rus. Depallens, Fr.

Ch. 6-10 c.; st. 3 $^1/_2$-10 c.

Chapeau charnu, *ferme,* plan, concave, enfin *ondulé difforme, blanchâtre, à pellicule mince, visqueuse;* marge à peine légèrement striée; stipe ferme, atténué du dessous, *blanc cendré;* lames *blanchâtres,* légèrement serrées, souvent bifurquées, *fragiles;* chair blanche; *saveur douce, ou pas de goût.*

Dans les bois peu couverts, jeunes taillis. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Rus. Heterophylla, Fr. (Spores échinulées 6-7 = 5-6.)

Ch. 4-8 c.; st. 4-5 c.

Chapeau charnu, *ferme,* convexe, déprimé, *bords lisses* ou peu striés; *couleur* du chapeau *claire,* teintée gris-olivâtre-purpurin, mais jamais toute rougeâtre ou purpurescente; chair blanche sous l'épiderme, mince, visqueux humide; lames *minces, très serrées, étroites,* blanchâtres, *atténuées-attingentes;* stipe ferme, plein, à peu près cylindrique, blanc-blanchâtre; chair cassante, blanche.

Bois, lieux herbeux, buissons. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

** — *Fragiles.*

Lames jaunâtres.

Rus. Flavo-virens, Bom. et Rouss.

Ch. 4-5c.; st. 2 c.; 1 c. épais.

Chapeau charnu, convexe, plan, bords tardivement striés, d'un *jaune-citron tirant sur le vert;* chair blanche sous la pellicule, non visqueuse et séparable aux bords seulement; lames libres, égales, *étroites, amincies au stipe, blanches, puis d'un jaune verdâtre,* verdissant légèrement par le froissement; stipe *court,* atténué au sommet, *blanc, puis verdâtre;* saveur amère, *puis très âcre.*

Dans une sapinière. Z. juras.

Rus. Grisea, Fr. (Spores 10-11 = 6-7.)

Ch. 8-10 c.; st. 6-8 c.

Chapeau charnu, ferme, sphérique, convexe, étalé, déprimé, gris-olivâtre-purpurin, au centre domine le vert jaune, au pourtour le gris comme ardoisé, et près des bords le gris clair à teinte purpurine; bords repliés, tardivement striés; *chair* blanche, *rosée ou violacée sous l'épiderme mince;* lames nombreuses, blanches, puis jaunâtres, très fragiles, peu adhérentes; *stipe blanc,* lisse, *luisant,* un peu renflé du dessous, saveur douce.

Chapeau convexe, plan, *olivacé jaunâtre, verdâtre aux bords,* qui sont striés tuberculeux à la fin; pied plus court.

. V. *Olivascens,* Fr.

Bois de chênes et de hêtres. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Genre XI : CANTHARELLUS.

I. — *a.*

Canth. Albidus, Fr.

Ch. 1-2 c.; st. 5 c.

Chapeau légèrement charnu, infundibuliforme, réfléchi, pâle ou *ochracé pâle, glabre;* stipe solide, grêle, subégal, *blanc;* lames dichotomes, divergentes.

Prairies tourbeuses. Z. arden.

Digitized by Google

Canth. Carbonarius, Fr.

Ch. 2-3 c.

Chapeau légèrement charnu, assez profondément ombiliqué, *écailleux strié, brun ou noir;* lames *blanches,* étroites; stipe plein, un peu fusiforme, *terminé par des racines plus ou moins longues, plus claires que le chapeau.*

Sur les charbonnières, dans les bois, en touffes de cinq à dix individus. Z. arg. sablon.

Canth. Friesii, Quelet. (Spores 5-7 = 2-3.)

Ch. 3-5 c.

Chapeau peu charnu, assez mince, convexe, déprimé ou cupulé, jaune-orange, teinté de vermillon; marge à bords infléchis, *villeux;* lames très étroites, *ramifiées, jaunes;* stipe plein, grêle, *concolore au chapeau, villeux,* blanc à la base; chair jaune.

Forêts ombragées, lisière des bois de hêtres. Z. ard.

III.

Canth. Bryophilus, Fr.

Ch. 5-8 m. large.

Chapeau submembraneux, pezizoïde ou cupulé, puis réfléchi et planiuscule, plus ou moins régulièrement arrondi, *blanc, pubescent;* lames rayonnantes, droites, dichotomes, concolores au chapeau, qui est stipité par un prolongement vertical.

Sur la mousse vivante. Z. arg. sablon.

Genre XVI : **MARASMIUS.**

I (Mycena).

a) *Pied corné, pourvu d'un mycelium rhizomorphe; chapeau submembraneux, campanulé, puis étalé; à marge apprimée.*

Mara. Molyoïdes, Fr.

Ch. 2-3 c.; st. 5-6 c.

Chapeau conique, *subomboné,* plan, puis déprimé, stries vagues, *ochracé-alutacé; lames libres,* légèrement serrées, *subventrues, blanc* jaunâtre, à tranche ciliée et un peu plus obscure; stipe fistuleux, fragile humide, tenace sec, pâle, épaissi sous les lames, *glabre, purpurescent au-dessus, noir-brun à la base,* terminée par un renflement ovale d'un blanc floconneux; chair pâle, jaunâtre; faible odeur d'ail.

Feuilles mortes, bois. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

II (Collybia).

b) *Pied plus ou moins cartilagineux, résistant, à mycelium nul ou floconneux; chapeau à marge infléchie ou enroulée au début.*

* Pied *fibreux,* tomenteux, pruineux ou villeux; lames presque libres (*Scortei*).

Mara. Porreus, Fr. (Spores 6 = 4.)

Ch. 2-4 c.; st. 6-10 c.; 2 m. épais.

Chapeau coriace, membranoïde, *convexe, plan,* flasque, *jaunâtre,* sale, pâlissant, *strié;* lames devenant libres, *distantes, fermes, jaunâtre* pâle; stipe plein, puis creux, tenace, rougeâtre-brun, plus ou moins foncé, pubescent, épaissi aux deux extrémités; *odeur alliacée,* plus fugace que celle de ses congénères.

Feuilles mortes du hêtre, dans les bois. Z. arg. sablon.

** Pied radicant, laineux inférieurement, et glabre supérieurement, *tubuleux et manifestement cartilagineux (Tergini).*

Mara. Fusco-purpureus, Fr. (Spores 8-10 = 4.)

Ch. 2-4 c.; st. 4-5 c.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, légèrement ombiliqué, *pourpre-noir,* alutacé sec; lames peu nombreuses, *étroites,* réunies en anneau à la base, *roussâtres;* stipe fistuleux, glabre, *noir-pourpre, laineux roussâtre à la base;* inodore.

Sur les feuilles tombées, sapinières. Z. arg. sablon.

Mara. Terginus, Fr. (Spores 7-9 = 4.)

Ch. 2 c.; st. 4 c.

Chapeau peu charnu, convexe, plan, obtus, *luisant,* jaunâtre-incarnat, pâlissant; lames devenant libres, subserrées, étroites, *pâles;* stipe fistuleux, pâle, luisant, glabre du dessus, *rougeâtre, terminé en racine, à villosité blanche* du dessous.

Bois de sapins. Z. calc.

*** Pied court, arrhize ou sans racine, à base tuberculeuse ou floconneuse, feuillets adnés décurrents (*Calopodes*).

Mar. Amadelphus, Fr. (Spores 10-14 = 6-8.)

Ch. 6-8 c.; st. 5-6 c.

Chapeau submembraneux, convexe, plan, déprimé, *strié à la fin,* à disque subpruineux, roux jaunâtre, pâle, blanchâtre, surtout vers la marge; lames

Digitized by Google

peu nombreuses, *larges, largement adhérentes,* devenant jaune d'ocre en séchant; stipe plein, court, à base roussâtre, tuberculeuse, teintée souvent de brun violacé, avec un farineux blanc; chair assez épaisse, blanc bistré.

Sur troncs d'arbres. Endroits découverts. Z. arg. sablon.

Genre XVII : **LENZITES**, Fr.

Coriaceæ.

Chapeau étalé, réfléchi, texture élastique.

Lenz. Variegata, Fr.

Ch. 2 1/2 c. large.

Chapeau coriace, rigide, plan, *vélutineux, à zones élevées de diverses couleurs,* grises, sombre brun, etc.; *marge blanchâtre;* lames larges, assez épaisses, blanches, anastomosées inégalement, puis à tranchant aigu, lacéré.

Tantôt solitaire, tantôt par groupes. Espèce vivace variant infiniment de forme, de couleur et de dimensions.

Sur les vieux troncs, surtout ceux de hêtres. Z. arg. sablon. et arden.

Famille II : POLYPORACEÆ.

Genre I : **BOLETUS**, Fr.

A. — *a.*

1. *Viscipelles,* Fr.

Bol. Pulchellus, Fr. (*Ic.*, t. CLXXVIII.)

Chapeau jaune verdissant, non gluant; pores linéaires, simples; stipe uni, jaune; anneau des plus étroits.

Sapinières de la zone jurassique. Automne. (Bom. et Rouss.)

A. — *b.*

** 2. *Subtomentosi.*

Bol. Armillatus, Bom. et Rouss.

Ch. 5-6 c.; st. 3 c.

Chapeau peu charnu, obtus, plan, irrégulier, mou, spongieux, fauve ochracé, tomenteux, fibrilleux; chair jaunâtre; pores grands, anguleux,

Digitized by Google

hexagonaux, subdécurrents, d'un beau jaune; stipe plein, puis creux, atténué du bas, jaune d'or, *ponctué brun au sommet, à cercle orangé rougeâtre bien apparent et immédiatement au-dessous des pores; chair rougeâtre,* d'un roux clair à la base du stipe.

Sapinières montueuses de la zone jurassique. Automne.

A. — *b.*

** 3. *Subpruinosi.*

Bol. Versicolor, Rostk.

Ch. 4–5 c

Chapeau convexe, plan, sec, glabre, *comme pruineux ou pulvérulent, rouge sanguin,* ne se pelant pas; *pores amples, anguleux, jaunes,* verdissant un peu sous la pression; stipe solide, presque égal, à pointillés très fins, rouge de sang au sommet, jaune à la base; chair jaune, *rouge sous l'épiderme, bleuissant à l'air.*

Bords des chemins, dans la bruyère. Z. arg. sablon. Automne.

Genre III : **POLYPORUS,** Fr.

Sous-genre : **POLYPORUS.**

A. — *b.*

Chapeau très glabre, lisse, subéreux ou coriace (*Lenti*).

Poly. Lentus, Berk.

Chapeau charnu, *coriace, ombiliqué, squamuleux, glabre* à la fin, sans zones, ochracé pâle; pores décurrents, *irréguliers, blancs; pied court,* central ou excentrique, courbé, *hispide* ou *purpuracé, concolore* au chapeau.

Sur les vieux ajoncs, sur les branches tombées du charme. Z. arg. sablon.

Poly. Leptocephalus, Fr.

Chapeau flexible, coriace, convexe, plan, mince, glabre, azone, *uni,* couleur de cerf pâlissant; *pores adnés,* petits, *subarrondis, obtus, blanchâtres;* stipe court, glabre, pâle.

Sur les troncs. Z. arden.

Digitized by Google

A. — *b.*

Chapeau squamuleux, villeux, tomenteux, tubéreux, coriace, d'abord mou, spongieux (*Spongiosi*).

Poly. Rufescens, Fr.

Charnu; chapeau spongieux, subéreux, mou, inégal, *hérissé;* stipe court, difforme; pores grands, sinueux, déchirés; *blancs carnés.*

Parmi le gazon, sous les ormes. Z. jurass.

C. — *a.*

Chapeau caséeux, mou, aqueux au début, fragile (*Carnosi*).

** Pores allongés, flexueux, déchirés, aigus.

Poly. Mollis, Fr.

Ch. 8-10 c. et plus.

Chapeau charnu, fibreux, mou, réfléchi étalé, subtriquètre, aigu, *rugueux, incarnat;* pores inégaux, *allongés,* flexueux, *mous, blancs;* champignon rougissant à la pression.

Bois pourri de sapin. Z. arden., 300 à 400 mètres.

Poly. Cæsius, Fr.

Ch. 2-3 c.

Blanc, ayant çà et là des taches bleues; chapeau charnu, mou, tenace, inégal, soyeux; pores très petits, inégaux, *allongés*-flexueux, déchirés, denticulés.

Sur les troncs de pins. Z. arg. sablon.

Poly. Trabeus, Fr.

Allongé; chapeau charnu, fibreux, ferme, étalé-réfléchi, azone, *pâle blanchâtre;* pores courts, petits, subarrondis, *dentés,* blancs.

Sur bois de pins. Z. arg. sablon.

Poly. Destructor, Fr.

Chapeau aqueux, charnu, fragile, étalé, réfléchi, rugueux, *fuscescent, puis blanchâtre,* zoné intérieurement; *pores longs,* subarrondis, dentés, déchirés, blanchâtres; odeur forte. Espèce large, ondulée, incrustante.

Clôtures de bois. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Chapeau charnu, flexible (*Lenti*).

* Texture colorée.

Pol. Braunii, Rabh.

Chapeau mince, *membraneux, mou* (*subosseux sec*), tantôt dimidié, imbriqué, cespiteux, tantôt résupiné orbiculaire, *spadicé ou fuscescent, glabre, ruguleux*, concentriquement zoné ; marge droite, aiguë, jaune, avec un limbe ; *tubes longs ; ouvertures très petites, arrondies* ou inégales, *d'un jaune agréable.*

Dans les serres, sur bois d'origine exotique. Z. arg. sablon.

Pol. Nidulans, Fr.

Ch. 4-5 c.

Chapeau charnu, flexible très mou, subpulviné, à peine villeux, azone, presque gris cendré, concolore intérieurement; *pores longs, inégaux* au milieu, anguleux, *fauve testacé,* se tachant de purpurin et de brun par le froissement. (Quelet.)

Troncs de chênes et de hêtres. Z. arg. sablon.

C. — *b.*

I.

Chapeau au début charnu, succulent (*Suberosi*).

* Texture colorée.

Pol. Resinosus, Fr.

Ch. 15-20 c.

Chapeau charnu, subéreux, pulviné, floconneux, pruineux, sombre brun, rubigineux, *épiderme rigide, résineux, sillonné, intérieurement azone pâle ;* pores petits, égaux, fuscescents et ouvertures pâles.

Sur troncs de *Pinus abies.* Z. arden.

Chapeau dur, sec au début (*Lignosi*).

* Texture blanche.

Pol. Connatus, Fr.

Chapeaux subéreux, ligneux, étalés, réfléchis, *imbriqués en escalier, subzonés, connescents, veloutés,* blancs extérieurement et intérieurement; pores petits, subarrondis, blancs.

Troncs cariés de l'*Acer.* Z. arden. Perennal.

Digitized by Google

C. — *b.*

II.

Chapeau fibreux ligneux, étoupeux, azone (*Stuposi*).

* Texture colorée.

Pol. Radiatus, Fr.

Chapeau subéreux, coriace, rigide, *rugueux radié,* au *début fauve velouté,* puis glabre, ferrugineux, sombre brun ; marge réfléchie, ouverte ; pores petits, pâles, luisants, argentés, puis ferrugineux. Bien imbriqué, mais non pérennal.

Troncs morts des aunes. Z. arg. sablon.

Sous-genre : **PHYSISPORUS.**

* Pores sombre brun.

Pol. Phys. Subspadiceus, Fr.

Étalé, mince, assez uni, *entouré d'un byssus blanc ;* pores courts, petits, inégaux, blanchâtres au début par une rosée dense, ensuite sombre brun. Au début mou blanc, puis induré, sombre brun.

Troncs de hêtre. Z. arden.

** Pores jaune-cannelle, etc.

Pol. Phys. Nitidus, Fr.

Étalé, mince, *jaune, contour plus pâle formé par le mycélium ;* pores petits, subarrondis, courts, jaune-safran. Espèce adnée en forme de croûte.

Tronc de chêne décortiqué. Z. arg. sablon.

*** Pores blancs, petits, serrés.

Pol. Phys. Vitreus, Fr.

Étalé, subondulé, indéterminé, *blanchâtre, subhyalin, avec un mycélium xylostrome tenace, séparable ;* pores petits, arrondis, longs, obtus, entiers. Cette espèce forme par confluence des traînées.

Souches pourries de hêtre. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

**** Pores blancs inégaux, grands, anguleux, contigus.

Pol. Phys. Farinellus, Fr.

Blanc, vaguement étalé, mince; mycélium floconneux, pulvérulent, non membranoïde; pores assez petits, contigus, inégaux, subflexueux, entrelacés.

Bois très pourri. Z. arg. sablon. Le moindre toucher le détruit.

Sous-genre : FOMES.

* Texture pâle, blanche.

Pol. Fomes Marginatus, Fr.

Chapeau subéreux, ligneux, subaplati, incrusté, concentriquement sillonné, glabre, gris, pruineux, noircissant, zoné versicolore vers la marge pâle, intérieurement dur alutacé; pores arrondis, couleur de paille; ouvertures *nues, blanchâtres, devenant rouges* par la pression et la trituration.

Troncs de hêtre. Z. arg. sablon.

Genre IV : TRAMETES.

* Chapeau dimidié, sessile; chair blanche.

Tram. Serialis, Fr.

Chapeaux subéreux, étalés, réfléchis, *allongés en séries, étroits, confluents*, scrobiculés et rugueux par une villosité apprimée, d'abord blancs, puis jaune testacé; marges obtuses; pores petits, inégaux, *obtus, blancs*.

Sur les pins. Z. arg. sablon.

** Chapeau résupiné.

Tram. Serpens, Fr.

Coriace, érumpant, tuberculiforme, orbiculaire, puis étalé, longitudinal, confluent, blanchâtre, à contour submarginé, pubescent; pores subarrondis et sinueux, blancs, puis roussâtres.

Sur les écorces très dures. Z. arden.

Digitized by Google

Genre VI : MERULIUS.

I. *Hymenium à spores blanches.*

** Chapeau résupiné, étalé.

Mer. Molluscus, Fr.

Étalé, mince, mou, membraneux; *marge blanche byssinée; plis carnés*, tournoyants, poreux.
A terre. Z. arg. sablon.

II. *Hymenium à spores ochracées.*

Chapeau résupiné, étalé.

Mer. Candicans, Marchal.

Espèce étalée, blanchâtre, membraneuse, à hyménium plissé, poreux, plis tournoyants; affine de l'*Aureus*, Fr.
A terre, bois de sapin. Z. arg. sablon.

Famille III : HYDNEACEÆ.

Genre I : **HYDNUM** : Spores ellipsoïdes ou sphéroïdes.

A. — *a.*

* Aiguillons décolorants; chapeau glabre.

Hyd. Fragile, Fr. (Comestible.)

Chapeau *charnu, fragile*, inégal, pubescent au début, puis *glabre, rugueux, cendré* ou testacé, rougeâtre; marge ondulée et lobée; aiguillons *blanchâtre-gris;* stipe valide, inégal, *glabre, devenant cendré.*
Sapinières. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

A. — *b.*

** Aiguillons décolorants, spores ferrugineuses.

Hyd. Velutinum, Fr.

Ch. 5-8 c.

Chapeau coriace, subéreux, *uni velouté,* azone, *de convexe* infundibuliforme, testacé ferrugineux; marge blanchâtre au début, aiguillons égaux; *stipe ferme, subtomenteux,* inégal; odeur légèrement farineuse.

Sapinières. Z. arg. sablon.

*** Aiguillons décolorants, spores blanchâtres.

Hyd. Cyathiforme, Schaeff.

Chapeau coriace, mince, *plan,* infundibuliforme, *zoné,* disque subtomenteux, marge blanche, le reste cendré ou cendré roussâtre; aiguillons blancs; stipe grêle, glabre, d'un cendré lilas-roussâtre.

Sapinières. Z. arg. sablon.

E.

* Aiguillons brun sombre ou ferrugineux.

Hyd. Ferruginosum, Fr.

Subicule étalé, tomenteux; aiguillons serrés, coniques, subulés, aigus, *fauves ou ferrugineux.*

Espèce lignicole trouvée sur la terre sablonneuse, endroits ombragés. Z. arg. sablon. Automne.

** Aiguillons blancs, puis blanchâtres.

Hyd. Diaphanum, Fr.

Blanchâtre; subicule mince, membraneux, glabrescent, *pellucide, contour nu;* aiguillons subulés, distincts, égaux, moyens.

Souches très pourrissantes. Z. arg. sablon.

Hyd. Farinaceum, Fr.

Blanc; subicule étalé, indéterminé, *farineux en croûte,* contour subfloconneux; aiguillons minces, subdistants, très entiers et très aigus.

Sur branches tombées. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Hyd. Stipatum, Fr.

Blanchâtre; subicule très large, étalé, *floconneux furfuracé*, adné en croûte; aiguillons serrés, *granuliformes*, obtusiuscules et dentés.

Bois pourri. Z. arg. sablon.

Hyd. Fasciculare, Fr. (Spores 10-12-14 = 10-12.)

Blanchâtre; *subicule nul, aiguillons fasciculés*, rassemblés à la base, longs et pendants.

Sapin pourri. Z. calc.

*** Aiguillons jaunâtres, verdâtres.

Hyd. Sordidum, Weinm.

Subicule *d'un jaune sale, contour poreux tournoyant, sulfureux;* aiguillons comprimés, incisés.

Z. arg. sablon.

GENRE II : **SISTOTREMA**, Fr.

Sist. Follicolum, Libert.

Ch. 2-3 c. de long.

Chapeau membranoïde, *résupiné*, couvert de lamelles diversement disposées et contournées, plus ou moins dentées, minces; tout le champignon a une couleur jaune-orange.

Sur les feuilles mortes. Z. arden. Feuilles de hêtre.

GENRE III : **IRPEX**, Fr.

*** Chapeau étalé, immarginé; contour subbyssiné.

Irp. Obliquus, Fr.

Étalé, adné en croûte, blanc pâlissant, contour byssiné, *dents naissant d'alvéoles bien marquées, comprimées, inégales, incisées, obliques.*

Branches d'arbres. Z. arg. sablon.

Irp. Carneus, Fr. (*Radulum*, Fckl.)

Étalé, *cartilagineux, gélatineux*, adné, membranoïde, *rougeâtre;* dents obtuses et subulées, entières, réunies à la base.

Hêtre, cerisier, rameaux et branches. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Genre : **PHLEBIA**, Fr.

Hyménium humide, subgélatineux, sec cartilagineux ou consistance de cire, étalé sous forme de veines ou de rides. Espèces résupinées-étalées.

* Veines flexueuses.

Phleb. Vaga, Fr.

Plante étalée, adnée, jaunâtre sale; pourtour byssoïde-fibrilleux; hyménium jaune-cendré, veines entrelacées, puis granuleuses-papilleuses.

Sur les branches tombées. Z. arg. sablon.

** Veines droites.

Pheb. Radiata, Fr. (Spores 4-5 = 1-1 1/2.)

Plante étalée, mince, glabre, suborbiculaire, puis confluente, carné rouge; pourtour radié, denté; plis rapprochés, droits, rayonnants.

Sur le tronc mort d'un charme et d'autres arbres. Z. arg. sablon.

Famille IV : AURICULARIACEÆ.

Genre II : **TELEPHORA.** (Spores ellipsoïdes ou sphéroïdes.)

A. — *a.*

Tel. Anthocephala, Fr.

Coriace, mou, *subferrugineux; stipe* simple, égal, *villeux;* chapeau divisé en découpures subdroites, blanchâtres, dilatées et frangées du dessus; hyménium inférieurement uni.

A la lisière d'une sapinière. Z. juras.

C.

Tel. Fastidiosa, Fr.

Étalé, mou, amorphe, incrustant, se réunissant, *blanc, s'étendant en rameaux laminaires;* hyménium inférieurement papilleux-rougeâtre.

Incrustant des sarments de ronces, du bois mort, des mousses sous des buissons épais. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Tel. Byssoïdes, Fr.

Étalé irrégulièrement, d'abord byssiné, jaunâtre, puis formant un *disque* charnu compact, *pulvérulent, jaune clair* avec un contour plus pâle, blanchâtre, byssiné.

Sapinières, sur les mousses, les ramules. Z. arden.

GENRE V : **CORTICIUM**, Fr. (Spores généralement ellipsoïdes, rarement sphéroïdes.)

B.

Cort. Ochroïdeum, Fr.

Description du CORT. SULFUREUM, sauf la couleur *qui est ochracée.*
Bois de hêtre. Z. arden.

C.

Plantes sous-épidermiques, amphigènes, très minces.

Cort. Aurora, Berk.

Très mince, étalé, agglutiné, *rose*, devenant pâle; contour indéterminé.
Sur les feuilles mortes des *Carex* du *C. riparia*. Z. arg. sablon.

Cort. Typhæ, (Pers.) Desm.

Byssiné, *blanc*, puis subfarinacé, alutacé.

La variété *Caricicola* a les spores oblongues, lancéolées, multigouttes, hyalines de 30 = 8; à la base des chaumes desséchés du *Carex riparia*. Z. arg. sablon.

GENRE : **CONIOPHORA**, Pers.

Subcharnu, rugueux, tuberculeux; hyménium *glabre, pulvérulent*; spores ellipsoïdes ou ovoïdes sphériques, échinulées.

Digitized by Google

Con. Puteana, (Schum.) Fr. (*Telephora*, nobis.)
(Spores 12-16 = 8-9).

GENRE : **HYPOCHNUS**, Fr.

Champignon floconneux *collabescent ou tomenteux, subpulvérulent ;* spores sphéroïdes, échinulées ou ellipsoïdes.

* Floconneux collabescent.

Hypo. Sambuci, Fr. (*Corticium*, nobis.)

** Tomenteux.

Hypo. Olivaceus, Fr.

Contour *frangé*, blanchâtre; hyménium obscurément tomenteux-soyeux, *olivacé*.

Sur le bois de pin pourrissant. Z. arden.

Hypo. Anthochrous, Pers.

Contour *byssiné*, plus pâle; hyménium floconneux velouté, *rose-rouge*.

Bois pourri. Z. arg. sablon.

GENRE : **EXOBASIDIUM**, Woron.

Exo. Vaccinii, Fckl. (Spores 8-11 = 1-2.)

Inné, étalé, de formes diverses, généralement orbiculaire ou oblong, souvent confluent, charnu; hyménium blanc, pulvérulent, incarnat, occupant la partie inférieure de la feuille.

Commun certaines années sur le *Vaccinium uliginosum*, et surtout sur le *Vaccinium vitis-idæa*. Z. arden. de 400 à 600 mètres. Z. arg. sablon. sur le *Vaccinium myrtillus*.

GENRE : **SOLENIA**, Hoffm.

Sol. Caulium, Fckl.

Champignons en forme de *cupules serrées les unes contre les autres*, d'une ligne de haut, $^1/_2$ ligne de large, *stipitées* (1 ligne), obconiques, turbinées, ombiliquées, *fermées*, villeuses, d'un sombre brun-pâlissant, *bords infléchis*.

Sur *Pastinaca sativa* et autres ombellifères. Z. arden.

Digitized by Google

Sol. Urceolata, Fr.

Sessile, urcéolé, farineux, cendré.
Souches pourrissantes. Z. arg. sablon.

Sol. Villosa, (Pers.) Fr. (*Cyphella*, Karst. et Quelet.)

Sessile, sec, *sphéroïde, blanc; villosité persistante;* hyménium uni.
Sur des éclats de bois. Z. arg. sablon. Z. arden. sur *Cornus mascula* et tiges d'*Atriplex*.

GENRE : **CYPHELLA**, Fr. (Spores ellipsoïdes ou sphéroïdes.)

* Champignons surtout cupulaires ou turbinés, assez fermes, lignicoles; spores sphéroïdes (?), hyalines.

Cyph. Albo-violascens, (A. S). Karst. (Sp. 11-16 = 9-12.)

Ch. 1-5 m. large.

Subsubéreux, sessile ou subsessile, subsphéroïde et subhémisphérique, blanc villeux; hyménium uni, pâlissant ou violacé pâlissant.
Sur les écorces. Z. arden.

Cyph. Villosa. Voir *Solenia*.

Cyph. Eruciformis, Fr.

Subsubéreux, turbiné, pendant, laineux, *blanc;* marge tronquée et resserrée; hyménium, uni, *blanc*.
Sur les rameaux d'arbres. Z. arden.

** Muscicoles; spores ellipsoïdes.

Cyph. Muscigena, Fr.

Ch. 4-10 m. large.

Blanc, membraneux, mou, subsessile, *dimidié, aplati*, soyeux extérieurement; hyménium ruguleux.
Sur la mousse. Partout.

Digitized by Google

Cyph. Muscicola, Fr.

Ch. 4 m. large.

Membraneux, subsessile, *en forme de coupe persistante,* blanche, fibrilleuse, striée en dehors; marge légèrement duvetée, recourbée, déchirée.

Sur la mousse. Z. arden.

*** Stipiticoles; spores ellipsoïdes.

Cyph. Granulosa, Fckl. (*Solenia*, Fckl.) (Sp. 12=8, gutt. 1-2.)

Coriace, très petit, sessile, épars, *en forme de cupule,* fermée par sécheresse, *en dehors couverte de poils raides,* simples, *d'un brun sombre sale, ensemencés de granules, en dedans la cupule est d'un blanc sale.*

La forme Lignicola sur bois de chêne. Z. arden.

Cyph. Gibbosa, Lev.

Membraneux; cupule à base gibbeuse, blanche, unie; stipe mince.

Sur tiges de pomme de terre. Z. arden. et arg. sablon.

Cyph. Ochroleuca, B. et Br.

Membraneux; en forme de cupule villeuse, d'un ochre pâle; marge fendillée à la fin; hyménium uni, ochre pâle, plus luisant que l'extérieur.

Tiges mortes. Z. arden. Nos échantillons étaient légèrement stipités.

Cyph. Tuba, Weinm.

Membraneux; en forme de tube, villeux-strigueux blanchâtre; marge fendillée; hyménium pâle, ruguleux.

Sur les racines pourrissantes. Z. arg. sablon.

Cyph. Sulfurea, Batsch. (*Læta*, Fr.)

Membraneux; cupule oblique, pendante, allongée *en stipe vertical,* glabre; hyménium à la longue alvéolé; toute la plante est d'un jaune de soufre.

Tiges d'orties. Z. arg. sablon. et arden.

Cyph. Capula, Fr.

Membraneux, *campanulé,* oblique, allongé *en stipe courbe,* glabre, blanchâtre-jaune; marge sinuée, difforme; hyménium uni.

Tiges d'orties. Z. arg. sablon. et arden.

Digitized by Google

Cyph. Dumetorum, Bom. et Rouss. (Spores 12-15 = 3 1/2.)

Membraneux, subcupuliforme, appliqué latéralement, *sessile, blanc, tomenteux;* bords souvent lobés; *hyménium* pruineux, *veiné;* spores granuleuses subaiguës à une extrémité.

Groupes serrés, sur sarments de ronces et tiges d'orties, sous les buissons épais. Z. arg. sablon.

Cyph. Epiphylla, Sauter.

Indiqué dans la florule de Mmes Bommer et Rousseau; trouvé sur les feuilles pourries du saule. Z. arg. sablon. Automne.

Famille V : CLAVARIACEÆ.

Genre **CLAVARIA**, L. (Spores ellipsoïdes et sphéroïdes.)

A. — *a.*

Clav. Muscoïdes, (Fr.) L.

Espèce tenace, grêle, jaune, à rameaux délicats, divisés-fourchus deux à trois fois; ramules aiguës, courbées, lunaires.

Dans la mousse et le gazon, aux bords des chemins. Z. arg. sablon.

A. — *b.*

Clav. Formosa, Fr.

Tronc épais, élastique, blanchâtre; rameaux très divisés, allongés, *oranges, rosés;* ramules obtuses, jaune pâle.

Dans les bois, à la lisière surtout. Z. juras. et arden.

Clav. Flaccida, Fr. (Spores 4-5 = 3.)

Tronc mince, très rameux, glabre; rameaux serrés, inégaux, convergents, aigus; espèce flasque, ochracée.

Sapinières herbacées. Z. juras. et arden.

Digitized by Google

B.

Clav. Inæqualis, Moëll.

Rassemblés, subfasciculés, fragiles, pleins, jaunes, en forme de massues variées, simples ou fourchues, contiguës et concolores du dessous.

Nos échantillons, hauts de 6 centimètres, sont d'un rouge-orange, avec aspect du *Clav. rugosa,* subcomprimés, subrugueux et élargis du haut.

Sur les aiguilles de sapins. Z. arden., 300 à 400 mètres. Automne.

Clav. Fusiformis, Fr.

Ch. 6-8 c. haut.

Cornés-cespiteux, assez fermes, *jaunes, se creusant;* aspect de petites tiges en forme de fuseaux, simples, dentés, unis, atténués en bases concolores.

Dans les bois humides. Z. arg. sablon. et camp.

C.

Clav. Falcata, Fr.

Ch. 3-4 c. haut.; 1 m. épais.

Solitaire, plein, très simple, blanc; aspect de tigelle *épaissie au sommet* et presque *courbée en faux,* obtuse, glabre; stipe contigu, pellucide.

Bois montueux. Z. arden., surtout dans la mousse des ruisseaux à l'ombre des bois, 300 à 400 mètres. Z. juras., bois montueux, humides.

Clav. Mucida, Fr.

Ch. 1-2 c. haut.

Rassemblés; aspect de tigelles petites, simples ou peu incisées, rameuses, unies, nues, blanchâtres.

Dans les bois humides. Z. arg. sablon.

Genre : **TYPHULA**, Fr.

I. *Phacorrhizæ,* sortant d'un tubercule.

Typh. Ramealis, Libert. (Spores 3-3 $^1/_2$ = 1-2.)

Champignon petit, charnu, polymorphe, simple ou rameux, pubescent, blanc, érumpant d'un tubercule sphériforme noir; rameaux subfastigiés, obtus; spores très petites, oblongues, hyalines.

Sur l'écorce de lilas et de *Rubus idæum.* Z. arden. Automne.

Digitized by Google

Genre : **PISTILLARIA**, Fr.

A.

Pist. Maculicola, Fckl.

Ch. 2 m. haut.

Épars, *sur une tache,* sordide; massue ovée, obtuse, *jaunâtre;* stipe distinct, égal, *blanc,* à poils épars; spores petites, ovées, hyalines.

Feuilles de poirier. Z. arden.

Pist. Puberula, Berk.

Massue obovée, *ventrue,* blanche; *stipe* distinct, court, pellucide, *tomenteux.*

Sur les frondes pourrissantes du *Pteris aquilina.* Partout.

Pist. Inæqualis, Lasch.

Subarrondi, blanc, *pruineux;* stipe distinct, *floconneux.*

Feuilles pourrissantes du *Dactylis glomerata.* Z. arden.

Digitized by Google

ABRÉVIATIONS.

Longueur de la spore :

Micros. = Microspores ou spores mesurant jusqu'à 15 μ. (14–16 μ.) de longueur
Macros. = Macrospores ou spores mesurant au delà de 15 μ. de longueur.

Largeur de la spore :

Sp. 1 = Spores sphériques ou spores à largeur et à longueur égales.
Sp. 1 $>$ = Spores à largeur un peu moindre que la longueur; spores sphéroïdes.
Sp. 1 $<$ = Spores à largeur se rapprochant des $^3/_4$ de la longueur; spores sphéroïdes ovales, spores sphéroïdes elliptiques.

Sp. $^3/_4$ $>$ = Spores ayant les $^3/_4$ de la longueur ou un peu plus ou un peu moins; spores ovales.
Sp. $^3/_4$ $<$ = Spores ayant moins que les $^3/_4$ de la longueur et se rapprochant de la $^1/_2$ de la longueur; spores ovoïdes, spores elliptiques.

Sp. $^1/_2$ $>$ = Spores ayant la $^1/_2$ de la longueur ou un peu plus ou un peu moins; spores oblongues ovées, spores ellipsoïdes.
Sp. $^1/_2$ $<$ = Spores ayant moins que la $^1/_2$ de la longueur et re rapprochant du $^1/_4$ de la longueur; spores oblongues ovoïdes, spores oblongues ellipsoïdes.

Sp. $^1/_4$ $>$ = Spores ayant le $^1/_4$ de la longueur ou un peu plus ou un peu moins; les *Allantosporæ* (botuliformes et allantoïdes), les spores cylindriques, cylindracées et fusoïdes.
Sp. $^1/_4$ $<$ = Spores bien moins que le $^1/_4$ de la longueur; les *Scolecosporæ*, les spores bacillaires, filiformes.

Digitized by Google

PYRENOMYCETES.

Famille I : PERISPORIACEÆ.

Périthèces globuleux, pas d'*ostiole*, *coriaces*, subcharbonneux membraneux.

A.

Périthèces minces, membraneux, auxquels sont attachés des *appendices variés* (s.-f. ERYSIPHEÆ).

AMEROSPORÆ. (Spores ovoïdes hyalines.)

* 1 Thèque.

1. Podosphæra, Kze.
2. Sphærotheca, Lev.

* Polythèques.

3. Phyllactinia, Lev.
4. Uncinula, Lev.
5. Microsphæra, Lev.
6. Erysiphe, Hedw.

B.

Périthèces globuleux, piriformes ou lenticuliformes sans appendices, mais souvent des filaments mucédiniens ou dématicns (s.-f. PERISPORIEÆ).

HYALOSPORÆ.

1. Eurotium, Lk.
2. Lasiobotrys, Kze.
3. Apiosporium, Kze.
4. Kikxella.
5. Anixia, Fr.

DIDYMOSPORÆ.

6. Asterina, Lev.
7. Dimerosporium, Fckl.

PHRAGMOSPORÆ.

8. Perisporium, Fr.

Famille II : HYPOCREACEÆ, De Not.

Généralement lignicoles; périthèces globuleux, *non noirs*, subcharnus, ou céracés membraneux; ostioles arrondis.

A.

Périthèces *simples*, généralement *subsuperficiels*, quelquefois cespiteux, et au-dessus d'un strome.

Digitized by Google

* Périthèces subsuperficiels.

Sous-Famille : NECTRIEÆ.

HYALOSPORÆ.

1. Nectriella, Sacc.
2. Chilonectria, Sacc.
3. Eleutheromyces, Fckl.

PHÆOSPORÆ.

4. Sphæroderma, Fckl.
5. Melanosporæ, Cd.

PHÆODIDYMÆ.

6. Letendriæ, Sacc.

HYALODIDYMÆ.

7. Nectria, Fr.
8. Sphærostilbe, Tul.
9. Aponectria, Sacc.

PHRAGMOSPORÆ.

10. Gibberella, Sacc.
11. Calonectria, De Not.

SCOLECOSPORÆ.

12. Oomyces, B. et Br.

DICTYOSPORÆ.

13. Pleonectria, Sacc.

** Périthèces immergés dans la matrice.

Sous-Famille : HYPONECTRIEÆ.

HYALOSPORÆ.

14. Hyponectria, Sacc.

HYALODIDYMÆ.

15. Hypomyces, Fr.

B.

Périthèces composés, c'est-à-dire immergés dans un strome superficiel.

* Strome étalé ou arrondi en coussin.

Sous-Famille : HYPOCREEÆ.

HYALOSPORÆ.

Feuilles et parties vertes.

16. Monographos, Fckl.
17. Polystigma, Pers.

HYALODIDYMÆ.

18. Hypocrea, Fr.

SCOLECOSPORÆ.

19. Epichloe, Fr.

** Strome vertical.

Sous-Famille : TORRUBIEÆ.

SCOLECOSPORÆ.

21. Torrubia (Lev.), Tul.
20. Claviceps, Tul.

Digitized by Google

Famille III : SPHÆRIACEÆ.

Périthèces globuleux, charbonneux ou durs, noirâtres; ostioles arrondis.

I.

Périthèces simples, c'est-à-dire éparpillés.

I. Parasites des plantes.

†

Périthèces à texture *membraneuse* ou submembraneuse, *très petits*, ponctiformes, ombiliqués, papillés ou rostrés, *couverts*, mais pouvant se dénuder par l'usure de l'épiderme ; *sur les parties herbacées et molles des plantes.*

A.

***Pas de paraphyses ; ostioles poriformes ;* surtout sur les feuilles.**

* Périthèces chauves.

Sous-Famille : SPHÆRELLEÆ.

1. Phomatospora .	HYALOSPORÆ.	4. Epicymatia . .	HYALODIDYMÆ.
2. Læstadia. . .		5. Stigmatea . .	
3. Sphærella . .	HYALODIDYMÆ.	6. Sphærulina. .	HYALOPHRAGMIÆ.

** Périthèces plus ou moins rostrés.

Sous-Famille : GNOMONIEÆ.

a) *Eugnomonieæ.* (Périthèces rostrés.)

7. Gnomoniella . .	HYALOSPORÆ.	9. Cryptoderis. . .	HYALOPHRAGMIÆ.
8. Gnomonia . . .	HYALODIDYMÆ.		

b) *Linosporeæ.* (Pseudostrome phyllogène.)

10. Hyospila . .	HYALOPHRAGMIÆ.	11. Linospora . . .	SCOLECOSPORÆ.

*** Périthèces soyeux.

Sous-Famille : VENTURIEÆ.

12. Venturia. . . . . HYALODIDYMÆ.

B.

***Des paraphyses ; généralement ostioles papillés,* venant ordinairement sur tiges herbacées et rameaux mous.**

Digitized by Google

* Périthèces chauves; spores de 0 à 1 septées.

Sous-Famille : SPHÆRIEÆ.

13. Physalospora. . HYALOSPORÆ.
14. Antostomella. . PHÆOSPORÆ.
15. Didymella . . HYALODIDYMÆ.
16. Didymosphæria . PHÆODIDYMÆ.

** Périthèces chauves; spores 2 à pluriseptées.

Sous-Famille : PLEOSPOREÆ.

17. Ceriospora. . } HYALOPHRAGMIÆ.
18. Metasphæria . }
19. Leptosphæria. } PHÆOPHRAGMIÆ.
20. Rebentischia . }
21. Clypeosphæria. PHÆOPHRAGMIÆ.
22. Pleospora . . DICTYOSPORÆ
23. Dilophia . . . SCOLECOSPORÆ.

*** *Pleosporeæ* soyeux.

Sous-Famille : PYRENOPHOREÆ.

24. Pyrenophora . . . . . DICTYOSPORÆ.

**** *Sphærieæ* plus ou moins rostrés.

Sous-Famille : OPHIOBOLEÆ.

25. Ophiobolus . . . . . SCOLECOSPORÆ.

††

Périthèces ombiliqués, papillés, plus ou moins rostrés, *assez gros*, généralement *superficiels ou subsuperficiels*, à *texture charbonneuse* ou subcharbonneuse, souvent dure ou membraneuse noire. *Écorces, parties ligneuses ou sur les parties pourries des parties herbacées et molles.*

C.

Généralement des paraphyses; périthèces *superficiels dès le début*, à base souvent bien adhérente.

* Périthèces chauves, souvent durs.

Sous-Famille : MELANOMMEÆ.

26. Bombardia . . PHÆOSPORÆ.
27. Bertia . . . } HYALODIDYMÆ.
28. Melanopsamma. }
29. Amphisphæria . PHÆODIDYMÆ.
30. Ignotella . . HYALOPHRAGMIÆ.
31. Melomastia . . HYALOPHRAGMIÆ.
32. Melanomma. . }
33. Obleria . . . } PHÆOPHRAGMIÆ.
34. Trematosphæria. }
35. Teichospora . . DICTYOSPORÆ.

Digitized by Google

** Périthèces poilus.

Sous-Famille : LASIOSPHÆRIEÆ.

36. Trichosphæria.	HYALOSPORÆ.	41. Enchnosphæria.	HYALOPHRAGMIÆ.
37. Rosellinia . .	PHÆOSPORÆ.	42. Lasiosphæria .	
38. Chætomium . .		43. Herpotrichia .	
39. Bommerella . .		44. Chætosphæria .	PHÆOPHRAGMIÆ.
40. Eriosphæria. .	HYALODIDYMÆ.	45. Pleosphæria .	DICTYOSPORÆ.

*** Périthèces verticalement allongés.

Sous-Famille : CAPNODIEÆ.

46. Capnodium . . . . . DICTYOSPORÆ.

**** Périthèces rostrés.

Sous-Famille : CERATOSTOMEÆ.

47. Ceratostomella .	HYALOSPORÆ.	49. Ceratosphæria.	HYALOPHRAGMIÆ.
48. Ceratostoma . .	PHÆOSPORÆ.		

B.

Périthèces *couverts*, ostiole souvent érumpent.

* Spores à enduit hyalin.

Sous-Famille : MASSARIEÆ.

50. Massariella .	HYALODIDYMÆ.	52. Massaria . .	PHÆOPHRAGMIÆ.
51. Massarina . .	HYALOPHRAGMIÆ.	53. Pleomassaria .	DICTYOSPORÆ.

** Spores sans enduit.

Sous-Famille : DITOPELLEÆ.

54. Ditopella. . .	HYALOSPORÆ.	56. Enchnoa . . .	ALLANTOSPORÆ.
55. Karstenula . .	DICTYOSPORÆ.		

II. Parasites ordinaires des fumiers.

Périthèces superficiels ou subsuperficiels; spores obscures.

* Spores continues.

Sous-Famille : SORDARIEÆ.

57. Sordaria . .	PHÆOSPORÆ.	59. Coprolepa. .	PHÆOSPORÆ.
58. Hypocopra .		60. Philocopra .	

Digitized by Google

** Spores septées.

Sous-Famille : SPORORMIEÆ.

61. Sporormia . . PHÆOPHRAGMIÆ. 62. Delitschia . . PHÆODIDYMÆ.

*** Spores en mur.

Sous-Famille : PLEOPHRAGMIEÆ.

63. Pleophragmia . . . . DICTYOSPORÆ.

II.

Périthèces composés, c'est-à-dire cespiteux ou réunis ensemble par un strome sur les *parties corticoles ou ligneuses des plantes.*

†

Périthèces ou stromes cachés au début sous le périderme.

*

Périthèces *cespiteux,* érumpents, superficiels, posés au-dessus de la matrice ou d'un strome.

Sous-Famille I : CUCURBITARIEÆ.

1. Cœlosphæria . . ALLANTOSPORÆ. 4. Otthia . . . . PHÆODIDYMÆ.
2. Gibbera . . . . HYALODIDYMÆ. 5. Gibberidea . . PHÆOPHRAGMIÆ.
3. Helminthosphæria. PHÆOSPORÆ. 6. Cucurbitaria . DICTYOSPORÆ.

**

Périthèces *rassemblés* en masse, *presque libres entre eux, cachés sous le périderme relaché.*

Sous-Famille II : CALOSPHÆRIEÆ.

ALLANTOSPORÆ.

7. Calosphæria. 8. Coronophora.

***

Périthèces cespiteux, serrés, *nichés à la partie périphérique d'un strome en disque,* érumpent, superficiel.

Digitized by Google

Sous-Famille III : MELOGRAMMEÆ.

9. Myrmæcium. . HYALODIDYMÆ.
10. Melogramma . PHÆOPHRAGMIÆ.
11. Botryosphæria. HYALOSPORÆ.
12. Melanops. . . HYALOPHRAGMIÆ.

****

Périthèces nichés dans un *strome à limite non définie*, érumpent, superficiel ; cols dressés.

Sous-Famille IV : EUTYPEÆ.

13. Eutypa. . . .
14. Cryptospaæria. } ALLANTOSPORÆ.
15. Cryptosphærella
16. Cryptovalsa . . } ALLANTOSPORÆ.

*****

Périthèces en cercle ou sans ordre, nichés *dans un strome limité*, érumpent, superficiel ; *à cols dressés non convergents*.

Sous-Famille V : DIATRYPEÆ.

17. Diatrype . .
18. Diatrypella . } ALLANTOSPORÆ.
19. Endothia . . . HYALODIDYMÆ.
20. Sillia. . . . . SCOLEOSPORÆ.

******

Périthèces en cercle, légèrement penchés ; cols convergents ; ceux-ci érumpents en disque, le reste niché dans la matrice ou dans un strome pustuleux ou en cône tronqué.

Sous-Famille VI : VALSEÆ (1 type).

a *Euvalseæ* (Allantosporæ).

21. Quaternaria . .
22. Valsa. . . . } ALLANTOSPORÆ.
23. Valsella . . .
24. Eutypella . . } ALLANTOSPORÆ.

b) *Melanconideæ*. (Spores ovoïdes allongées généralement septées.)

25. Cryptosporella. HYALOSPORÆ.
26. Cryptospora . . SCOLECOSPORÆ.
27. Melanconis . . } HYALODIDYMÆ.
28. Hercospora . . }
29. Melanconiella . PHÆODIDYMÆ.
30. Calospora . HYALOPHRAGMIÆ.
31. Aglaospora . }
32. Pseudovalsa. } PHÆOPHRAGMIÆ.
33. Thyridaria . }
34. Fenestella . DICTYOSPORÆ

Digitized by Google

Sous-Famille VII : TRINITEÆ (*Valseæ, Diatrypeæ, Eutypeæ*) (3 types).

35. Diaporthe . . . . HYALODIDYMÆ (avec 4 noyaux).
36. Valsaria . . . . PHÆODIDYMÆ. 37. Anthostoma . . . PHÆOSPORÆ.

††

Strome superficiel dès le début.

Sous-Famille VIII : XYLARIEÆ.

38. Rhizomorpha . .
39. Xylaria . . . .
40. Hypoxylon . . .
41. Daldinia . . . .
} PHÆOSPORÆ.

42. Ustulina . . . .
43. Nummularia . . .
44. Poronia . . . .
} PHÆOSPORÆ.

Famille IV : LOPHIOSTOMACEÆ.

Ostiole *comprimé fendu*. Périthèces simples généralement subsuperficiels, charbonneux. Sur bois.

1. Lophiosphæra . HYALODIDYMÆ. 3. Lophiostoma. PHÆOPHRAGMIÆ.
2. Lophiotrema . HYALOPHRAGMIÆ. 4. Lophidium. . DICTYOSPORÆ.

Famille V : DOTHIDEACEÆ.

Les thèques semblent être directement nichées dans les cavités du strome qui est noirâtre ou coriace noirâtre.

* Spores 0 à 1 septées.

Sous-Famille : PHYLLACHOREÆ.

1. Phyllachora .
2. Euryachora .
} HYALOSPORÆ.

3 Dothidea . . PHÆODIDYMÆ.

4. Scirrhia . .
5. Plowrightia.
6. Dothidella .
} HYALODIDYMÆ.

** Spores 2 à pluriseptées.

Sous-Famille : RHOPOGRAPHEÆ.

7. Rhopographus. . PHRAGMOSPORÆ.

Digitized by Google

Famille VI : MICROTHYRIACEÆ.

Périthèces superficiels, noirâtres, membraneux ou charbonneux, ***dimidiés, aplatis.***

Microthyrium . . . HYALODIDYMÆ.

Famille VII : HYSTERIACEÆ.

Périthèces simples, érumpents, superficiels, membraneux, charbonneux, coriaces, généralement noirâtres, généralement horizontalement allongés, linéaires, quelquefois verticalement; ***s'ouvrant par une fissure étroite.***

Plantes herbacées et ligneuses.

* Spores 0 à 1 septées.

Sous-Famille : AULOGRAPHEÆ.

1. Schizothyrium . HYALOSPORÆ.
2. Aulographum . . HYALODIDYMÆ.
3. Glonium . . . HYALODIDYMÆ.

** Spores 2 à pluriseptées.

Sous-Famille : HYSTERIEÆ.

4. Hysterium . . PHÆOPHRAGMIÆ.
5. Gloniella . . } HYALOPHRAGMIÆ.
6. Dichæna. . . }
7. Pseudographis . . HYALOPHRAGMIÆ.
8. Gloniopsis . . . HYALODICTYÆ.
9. Hysterographium. PHÆODICTYÆ.

*** *Scolecosporæ.*

Sous-Famille : LOPHODERMIEÆ.

10. Sporomega . . }
11. Hypoderma . . } SCOLECOSPORÆ.
12. Lophodermium . }
13. Lophium . . . }
14. Colpoma . . . . }
15. Ostropa . . . } Acrosporæi. } SCOLECOSPORÆ
16. Robergea . . . }
17. Acrospermum. }

Digitized by Google

PYRENOMYCETES.

Famille des PERISPORIACEÆ, Fr.

Périthèces globuleux, sans ostioles, membraneux, subcharbonneux ou coriaces.

Sous-Famille : ERYSIPHEÆ.

Périthèces minces, membraneux, auxquels sont attachés des appendices variés.

AMEROSPORÆ.

Genre : **SPHÆROTHECA**, Lev.

Sphæ. Castagnei, Lev.

Les formes : *Bidentis*, *Crepidis*, *Erigeronis*, *Euphrasiæ*, *Ferruginea* (*Poterii*), *Knautiæ*, *Lycii ovatis*, *Spirææ ulmariæ*.

Sphæ. Detonsa, Kx.

Forme : *Erigeronis*.

Genre : **PHYLLACTINIA**, Lev.

Phyl. Suffulta, (Reb.) Sacc. [*Guttata*, (Wallr.) Lev.]

La forme du noisetier.

Genre : **UNCINULA**, Lev.

Unc. Wallrothii, Lev.

Forme : *Alni*.

Genre : **MICROSPHÆRA**, Lev.

Micr. Dubyi, Lev.

Thèques 4 ovées subrostrées; spores 4; appendices 7-10 à peine plus longs que périthèces, petits rameaux bicornés; périthèces épars ou rassemblés, globuleux, petits.

Sur les feuilles de *Lonicera caprifolium*.

Digitized by Google

Mier. Lycii, (Lasch.) Sacc. et Roum.
Conidies courtement cylindriques, oblongues.

Thèques 12-16, bispores; appendices copieux, radiés, divergents, hyalins, dépassant deux fois le diamètre du périthèce (qui est globuleux, déprimé, petit), quatre fois, rarement trois fois, dichotomes, obtus au sommet.

Sur feuilles de *Lycii europæi.*

GENRE : **ERYSIPHE,** Lev.

Ery. Linkii, Lev.

Formes : *Chrysanthemi, Arthemisiæ.*

Ery. Lamprocarpa, Dub.

Formes : *Ballotæ, Cichorii, Cirsii, Centaureæ, Lamii, Lycopi, Sonchi, Scorzonei, Taraxaci, Verbasci.*

Ery. Graminis, Hedw.

Formes : *Lolii, Avenæ, Tritici, Agropyri.*

Ery. Martii, Lev.

Formes : *Æthusæ, Anthrisci, Calystegiæ, Galii, Heraclei, Hesperidis, Pastinacæ, Spirææ ulmariæ, Medicaginis.*

Ery. Communis, Fr.

Formes : *Acetulosæ, Aconiti, Delphinii, Dipsaci, Cucumis, Heraclei, Hyperici, Knautiæ, Lathyri, Leguminorum, Onagrarium, Ononidis, Rumicis, Taraxaci, Tragopogonis, Valerianæ, Verbasci, Ranunculi, Trolli europæi.*

Ery. Horridula, Lev.

Formes : *Symphiti, Ulmariæ.*

Ery. Umbelliferarum, (Lev.) Deby. (Conidies cylindriques.)

Thèques de 4-8 (quelquefois 6); spores 2-3 (souvent 3-4); appendices serrés, rameux, hyalins ou sombre brun à la base, tous basilaires et mêlés au mycélium.

Feuilles d'*Angelica sylvestris.*

Digitized by Google

Ery. Galeopsidis, D. C. Deby.

Thèques 10-21; spores (?); appendices nombreux, délicats, courts, rameux; périthèces globuleux, petits, rassemblés; suçoirs lobés.

Feuilles de *Stachydis. Lamii purpurei, Galeopsidis.*

Ery. Euphorbiæ, Peck.

Thèques largement ovées 3-4; spores 3-4, épaisses, 25 = 16; appendices peu longs, flexueux, colorés; périthèces petits; mycélium mince.

Feuilles d'*Euphorbe.*

HYALOSPORÆ.

Sous-Famille : PERISPORIEÆ.

Périthèces globuleux, piriformes ou lenticulaires, sans appendices, mais souvent des filaments *mucédiniens ou démaliens.*

Genre : **APIOSPORIUM**, Kunze.

(Polyspores; périthèces sur filaments dématiés et noirs.)

Micros. Sp. 1 <.

Api. Stygium, Wallr.

Périthèces globuleux ou oblongs, unis, noirs, formant des tas denses, petits, très noirs; thèques distinctes, globuleuses, ovées, sessiles, polyspores; spores petites, globuleuses, jaunâtres.

Sur bois pourri de chêne. Z. arden.

Api. Rhododendri, Fckl.

(Appareil conidien : *Torula rhododendri*, Kze.)

Sp. 8 μ.

Périthèces sur rameaux, petits, aplatis, noirs; thèques polyspores; spores subglobuleuses, à noyaux, hyalines.

Feuilles et rameaux du *Rhododendrum ferrugineum.*

Api. Salicis, Kze.

Sp. 10 = 8.

Périthèces rassemblés, globuleux ou oblongs, très durs, très noirs, de structure celluleuse, petite, d'un brun sombre; thèques (?); spores ovées, à noyaux, hyalines.

Digitized by Google

Des conidies concatenées, articulées, sombre brun, émergent de la base des périthèces.

Écorce dure des saules. Z. arden.

Api. Mali, Wallr.

Sp. **10 = 8.**

Périthèces globuleux, petits, de structure celluleuse assez grosse, sombre brun, disposés en tas, étalés, olivacés; thèques (?); spores comme dans le *Salicis*.

Conidies concatenées, articles globuleux, ovés, sombre brun, croissant sur le côté des périthèces.

Écorce dure du pommier.

GENRE : **ANIXIA**, Fr. (Périthèces sombre brun.)

Micros. Sp. $^3/_4$ >.

Ani. Perichœnoïdes, (Cooke) Sacc. (*Orbicula*, Cke.)

Sp. **10-12** μ.

Périthèces épars, superficiels, globuleux, déprimés, irrégulièrement déhiscents, pâlissant intérieurement, texture parenchymateuse, sinueuse; spores globuleuses, jaunâtres.

Tiges d'*Althea rosea*. Z. arden.

Ani. Spadicea, Fckl.

Sp. **10-14 = 7-10.**

Périthèces épars, superficiels, hémisphériques, astomes, rugueux, secs, spadicés, ensuite noirs; à la base de longs filaments sombre brun, rampants, tachés, évanescents; spores ellipsoïdes sulfureuses.

Excréments des rats. Z. arg. sablon.

DIDYMOSPORÆ.

GENRE : **ASTERINA**, Lev.

(Périthèces lenticulaires, sur un subicule radié.)

Micros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^3/_4$ >.

Ast. Epilobii, Desm.

(Voir *Fl. belge*, t. II, p. 242, *Sphæria asteroma*, Lib.)

Sp. **10** μ.

Digitized by Google

Ast. Himantia, (Pers.) Sacc.

Sp. **8-10** = **3** $^1/_2$ (goutt. 2).

Taches noires sortant de fibrilles centrifuges; périthèces proéminents, sériés, plus serrés au centre; thèques sessiles, pas de paraphyses; spores elliptiques, obtuses, continues, hyalines.

Tiges mortes d'ombellifères. Z. calc. Pétioles pourrissants d'*Angelica sylvestris.*

PHRAGMOSPORÆ.

GENRE : **PERISPORIUM,** Fr.

Macros. Sp. $^1/_4$ >.

Peri. Betulinum, (A. S.) Fr.

Périthèces superficiels, adnés par la base subaplatie, lâchement rassemblés, arrondis, puis affaissés-ombiliqués, opaques, bruns ou sombre jaune, noircissant.

Feuilles mortes du bouleau. Z. arg. sablon.

Peri. Vulgare, Cda.

Sp. **28** = **5** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, globuleux, noirs, luisants, superficiels, astomes; thèques en massues épaisses, courtement stipitées, noduleuses, 35-40=17-19; spores 8, cylindracées à 4 loges, fuligineuses, loges du milieu oblongues, cuboïdes, les extrêmes subconoïdes 6-7 = 5.

Excréments de chiens, crottes de lapins. Z. arg. sablon.

Forme : *Lignicola.* Z. arden.

Peri. Disseminatum, Fr.

Périthèces émergents, globuleux, sombre brun ou noirs, concolores à l'intérieur, puis ombiliqués, non entourés d'une tache.

Sur feuilles vivantes des *Stachys.* Z. arden.

Peri. Arundinis, Desm.

Épars, déprimés, petits, presque noirs; spores ovoïdes, oblongues, sombre brun, assez pâles.

Formes : *Hordei, Phragmitis, Mayidis* (*Zea*).

Digitized by Google

Peri. Vagans, Desm.

Formes : *Brachypodii, Buxi, Salicis.*

Peri. Pollotum, Fr.

Forme : *Junci.*

Famille des DOTHIDEACEÆ, Nits. et Fckl.

Strome charbonneux ou coriace noirâtre; thèques nichées dans les cavités du strome qui semblent être sans parois propres.

Sous-Famille : PHYLLACHOREA. (Spores de 0 à 1 septées.)

HYALOSPORÆ.

Genre : **PHYLLACHORA**, Nits.

(Spores ellipsoïdes ou ovoïdes, simples, hyalines ou jaunâtres.)

Micros. Sp. $^1/_2$ >.

Phyl. Poæ, (Fckl.) Sacc. (*Scirrhia*, Fckl.)

Sp. **6 = 8.**

Périthèces couverts, rassemblés, rarement épars, nichés dans un strome mince, noir; taches irrégulières; ostioles proéminents, papillés, noirs; spores monostiques, ovées, simples, hyalines.

Sur *Poa sudatica.* Z. arden.

Phyl. Graminis, (Pers.) Fckl.

Sp. **8-12 = 4-5.**

Phyl. Pteridis, (Reb.) Fckl.

Conidie: *Fusidium pteridis*, Kalchbr.; sperm. (Peck.) 10-12 μ. long.

Sp. **8-10 = 5-6.**

Stromes hypophylles, suivant les nervures, plusieurs allongés, quelquefois confluents, noirs, cendrés, opaques, très noirs à l'intérieur.

Digitized by Google

Phyl. Junci, (Fr.) Fckl.

Sp. **9-10 = 3-3 1/2**.

Phyl. Ulmi, (Duv.) Fckl.

Sp. **10-11 = 5.**

Macros. Sp. 1/4 > à sp. 1/2 >.

Phyl. Gangrena, (Fr.) Fckl.

Sp. **16-25 = 3 1/2-4 1/2** (sept. 2).

Phyl. Sylvatica, Sacc.

Sp. **17-18 = 8.**

Stromes ovés, allongés, petits, noir fuligineux, subcoriaces, à noyau globuleux plus mou; ostioles très courts; spores ovées, oblongues, un peu inéquilatérales, obtuses, granuloso-guttulées, hyalines.

Feuilles vivantes du *Festuca dumetorum*. Z. arden.

Phyl. Angelicæ, (Fr.) Fckl.

Conidie : *Passarola depressa*, (Berk.) Sacc.; spermog. *Phyllosticta angelica*, Sacc. (4-5 = 1.)

Stromes convexes, tuberculeux, bien proéminents, distants, hypophylles; à taches irrégulières d'un sombre brun violacé.

Feuilles d'angélique et d'archangélique. Z. ard.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **DOTHIDELLA**, Speg. (*Phyllachora hyalodidymæ.*)

Strome étalé, subplan; périthèces non proéminents.

Micros. Sp. 1/2 >.

Dothia. Betulina, (Fr.) Sacc. (*Phyllachora betulina*, Fuck.

Sp. **10 = 5.**

Digitized by Google

Dothia. Fallax, Sacc. (Spermogonies 7-8 = 3 1/2, goutt. 2.)

Sp. **12-14 = 6-8** (sept. 1).

Stromes pulvinés, aplatis, innés, oblongs, noirs; loges légèrement éloignées; ostioles proéminents; spores oblongnes, monostiques, hyalines et granuleuses, à la longue seulement 1 septées, resserrées, jaunâtres.

Sur *Andropogon*. Z. arden.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **PLOWRIGHTIA**, Sacc. (*Dothidea hyalodidimæ*.)

Strome pulviné, subcoriace.

Macros. Sp. 1/4 >.

Plow. Insculpta, (Wallr.) Sacc.

Sp. **18-20 = 4** (sept. 1).

Plow. Mezerei, (Fr.) Sacc.

Sp. **18-20 = 5** (sept. 1).

Plow. Ribesia, (Pers.) Sacc.

Sp. **18-22 = 4-6** (sept. 1).

} (*Dothidea*)

GENRE : **SCIRRHIA**, Nits.

Strome linéaire, inné, érumpant par des fissures parallèles; loges polystiques; spores uniseptées, hyalines; thèques allongées.

Macros. Sp. 1/4 >.

Scir. Rimosa, (A. et S.) Fckl.

Conidie : *Hadrotrichum phragmitis*, Fckl.

Sp. **20-21 = 6-7.**

Stromes linéaires, disposés parallèlement entre les nervures, confluents, couverts, noirs, puis pulvéracés; épiderme teint en fuligineux-cendré et

Digitized by Google

présentant des fissures longitudinales; loges disposées en parallèles, blanches, petites; spores distiques, oblongues, uniseptées, hyalines.

Sur *Phragmites communis*. Z. arg. sablon. et arden.

PHÆODIDYMÆ.

GENRE : **DOTHIDEA**, Fr.

Strome pulviné, subcoriace; spores inégalement uniseptées, olivacées ou jaune fuligineux; pas de paraphyses.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Dotha. Sambuci, (Pers.) Fr.

Sp. **18** = **7-8** (sept. 1).

Dotha. Tetraspora, B. Br.

Sp. **20** = **7-8** (goutt. 2-4).

Stromes pulvinés, érumpents, très petits, subhémisphériques, noirs; loges périphériques, immergées, blanches; ostioles à peine proéminents; spores oblongues biloculaires, olivacé sombre brun, loge supérieure plus épaisse.

Rameaux morts du *Sarothamnus scoparius*. Z. arg. sablon.

Dotha. Bignoniæ, Fr.

Convexe, hémisphérique, noir concolore, pulvéracé à l'intérieur; ostioles superficiels, hémisphériques.

Rameaux du *Bignonia*. Z. arg. sablon.

SOUS-FAMILLE : RHOPOGRAPHEÆ. (Spores de 2 à pluriseptées.)

PHRAGMOSPORÆ.

GENRE : **RHOPOGRAPHUS**, Nitsch.

Macros. Sp. $^1/_4$ >.

Rho. Filicinus, Nke.

Sp. **30** = **6-8** (sept. 3-5).

Digitized by Google

Famille des SPHÆRIACEÆ.

Périthèces globuleux, noirâtres, non hyalins, membraneux, durs, charbonneux, avec un ostiole.

***A.* — Périthèces simples, c'est-à-dire épars.**

† *Vegetabilicoli.*

I.

PÉRITHÈCES COUVERTS OU DÉNUDÉS PAR L'USURE DU PÉRIDERME; TEXTURE MEMBRANEUSE PLUS OU MOINS SOMBRE; SUR LES PARTIES HERBACÉES DES PLANTES.

1° Ostioles poriformes; pas de paraphyses; venant ordinairement sur les feuilles et les parties parenchymateuses des plantes.

Sous-Famille : SPHÆRELLEÆ. (Périthèces chauves.)

HYALOSPORÆ.

Genre : **PHOMATOSPORA**, Sacc.

***Pas de paraphyses; périthèces membraneux* et *papillés*, globuleux.**

Phom. Berkeleyi, Sacc. Spermogonie (8-10 = 2.)

Sp. **6-8 = 2-2 1/2.**

Périthèces petits, sphéroïdes, immergés ou érumpants, à noyaux roses; ostioles ponctiformes, papillés; spores oblongues ellipsoïdes, *1 goutte à chaque extrémité.*

Sur tiges pourrissantes. Z. calc. Sur vieux bois.

Genre : **LÆSTADIA**, Sacc.

***Pas de paraphyses;* des pores; périthèces lenticulaires, membraneux.**

Micros. Sp. 1/4 > à sp. 5/4 <.

Læs. Perpusilla, (Desm.) Sacc.

Sp. **5** µ.

Digitized by Google

Læs. Cookeana, (Auersw.) Sacc.

Sp. **6-9 = 3-4.**

Epars; périthèces innés, ponctiformes, globuleux, lenticulaires, puis ombiliqués; spores ovoïdes oblongues, granuleuses.

Feuilles de chêne. Z. arden. et calc.

Læs. Cucurbitacearum, (Schw.) Sacc.

Sp. **7 1/2 = 3.**

Périthèces rassemblés, innés, émergents, hémisphériques, très petits, luisants, membraneux, couverts; spores elliptiques, hyalines.

Sur les cucurbitacées. Z. arg. sablon.

Læs. Pinastri, (D. C.) Sacc.

Sp. **7 1/2-10** μ.

Périthèces immergés, globuleux, déprimés; ostioles non proéminents; cols courts perforant l'épiderme; spores elliptiques, acuminées.

Aiguilles de pin sylvestre. Z. arg. sablon.

Læs. Millepunctata, (Desm.) Sacc.

(*Stigmatea millepunctata*, Kickx.)

Sp. **7-10** μ. long. (goutt. 2-3).

Læs. Systema solare, (Fckl.) Sacc.

Spermogonie : *Phyllosticta cornicola*, Rbh.

Sp. **7 = 5** (goutt. 1).

Périthèces groupés autour d'un disque orbiculaire, plan et noir, couverts de l'épiderme blanc, globuleux; ostioles proéminents, légèrement soyeux, noirs; spores obovées.

Feuilles de *Cornus*. Z. arg. sablon. Les spermogonies.

Læs. Niesslii, Kze.

Sp. **9-11 = 3 1/2-4.**

Périthèces rassemblés çà et là, d'abord couverts, globuleux, déprimés, petits, noirs, subombiliqués; spores elliptiques, oblongues, obtusiuscules.

Feuilles du peuplier. Z. arden.

Digitized by Google

Læs. Microspora, (Auersw.) Sacc.

Sp. **10** = **1** 1/2 (goutt. 4).

Périthèces hypophylles, noirs, couverts, rassemblés, ou plus ou moins disposés en séries, globuleux, visibles par transparence; pores très petits; spores oblongues, fusoïdes, aiguës.

Feuilles sèches de *Milii effusi*. Z. arden.

Læs. Buxi, (Fckl.) Sacc.

Sp. **10-11** = **3** 1/2 (goutt. 1-2).

Périthèces hypophylles, rassemblés, petits, subglobuleux, roux-olive, nichés, noircissant l'épiderme; des pores; sporcs oblongues, obtuses.

Feuilles de *Buxus sempervirens*. Z. arden.

Læs. Sylvicola, Sacc. et Roum.

Sp. **10-12** = **5-6**.

Périthèces rassemblés, innés, globuleux, déprimés, petits; texture parenchymateuse, ocre brun sombre, et subhyaline autour de l'ostiole ponctiforme; spores ellipsoïdes, oblongues.

Feuilles de chêne. Z. arden.

Læs. Punctoïdea, (Cook.) Auersw.

Sp. **10-16** = **4-6**.

Læs. Carpinea, (Fr.) Sacc.

Sp. **14-15** = **4-5** (à goutt.).

Læs. Alnea, (Fr.) Sacc.

Sp. **14-18** = **3-4** (goutt. 2-4).

Læs. Malli, (Fckl.) Sacc.

Læs. Violæ, (Lib.) Sacc.

Digitized by Google

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **SPHÆRELLA**, De Not.

Pas de paraphyses; périthèces innés; texture lâche; spores uniseptées.

Micros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^3/_4$ <.

Sphæla. Septorioïdes, Desm.

Sp. **5-6** μ.

Sphæla. Assimilata, Kze.

Sp. **5-6** = **3-3** $^1/_2$.

Périthèces hypophylles, rassemblés, serrés, très petits, couverts, formant des taches nébuleuses; spores oblongues, fusoïdes.

Sur feuilles de *Ribis alpini*. Z. arden.

Sphæla. Salicicola, (Fr.) Fckl.

Sp. **6** = **3**.

Sphæla. Punctiformis, Pers.

Sp. **6-9** = **3-3** $^1/_2$.

Sphæla. Fagi, Auersw.

Sp. **7-8** = **3-3** $^1/_2$.

Périthèces amphigènes, ponctiformes, innés, luisants, noirs, épars ou rassemblés, subglobuleux; spores oblongues, obtuses

Feuilles languissantes du hêtre. Z. arden.

Sphæla. Sparsa, Wallr.

Sp. **7** = **3**.

Périthèces hypophylles, plus ou moins rassemblés, globuleux, noirs, innés; spores obovées, oblongues, une cellule plus grosse.

Feuilles de tilleul. Z. arden.

Sphæla. Macularis, (Fr.) Auersw.

Sp. **7-9** = **3-3** $^1/_2$.

Digitized by Google

Sphæla. Pardalota, C. et E.

Sp. **8** = **3** 1/2.

Périthèces petits, à demi-immergés, noirs, globuleux, rassemblés sur des taches irrégulières, limitées par de petites veines; spores elliptiques, aiguës.

Feuilles de *Myrica gale*. Z. arg. sablon.

Sphæla. Aquilina, (Fr.) Auersw.

Sp. **8-9** = **2**.

Sphæla. Pseudo maculiformis, (Desm.) Auersw.

Conidie : *Scolecotrichum bulbigerum*, Fckl.

Sp. **8-10** = **2**.

Périthèces épiphylles, très petits, innés, proéminents, globuleux, noirs, blanchâtres à l'intérieur, réunis en taches; spores cylindriques, oblongues, courbées.

Feuilles sèches de *Poterium*. Z. arden.

Sphæla. Microspila, B. Br.

Sp. **8-11** μ. long.

Sphæla. Isariphora, (Desm.) De Not.

Sp. **9-10** = **4**.

Sphæla. Asteroma, Fr. (*Ascospora*).

Sp. **9-12** = **3-4**.

Sphæla. Hedericola, Desm.

Sp. **10** μ. long.

Sphæla. Ligustri, Desm.

Sp. **10** = **4**.

Digitized by Google

Sphæla. Rhododendri, Cooke.

Sp. **10-12 = 2 1/2.**

Périthèces épiphylles, luisants, demi-innés, noirs, puis proéminents, rudes, réunis en taches irrégulières; spores fortement elliptiques, obtuses.

Feuilles languissantes de *Rhododendrum*. Z. arden.

Sphæla. Conglomerata, Wallr.

Sp. **12 = 4.**

Sphæla. Præcox, Pass.

Sp. **12 = 5.**

Périthèces très petits, innés, épars, noirs, formés de cellules subtétragones, larges; spores ovées, oblongues, une cellule plus large.

Tiges de *Lactuca*. Z. arden.

Sphæla. Tussilaginis, Rehm.

Sp. **12-14 = 3.**

Périthèces épiphylles, innés, rassemblés, serrés, globuleux, noirs; des pores; spores oblongues, obovées, inégalement didymes.

Feuilles pourries de *Tussilago farfara*. Z. arden.

Sphæla. Sarracenica, Sacc. et Roum.

Sp. **12-14 = 3 1/2-4.**

Périthèces amphigènes, lâchement rassemblés, globuleux, lenticulaires, innés, érumpents, petits, perforés; spores oblongues, en massue, une cellule plus grosse.

Feuilles mortes du *Senecio sarracenica*. Z. arden.

Sphæla. Hyperici, Auersw.

Sp. **12-14 = 3-4.**

Périthèces noirs, innés, globuleux, rassemblés, serrés, quelquefois groupés, petits; des pores; spores oblongues, allongées, arrondies.

Tiges mortes d'*Hypericum*. Z. arg. sablon.

Sphæla. Rumicis, (Desm.) Cooke.

Sp. **12-14 = 4.**

Digitized by Google

Sphæla. Recutita, (Fr.) Cooke.

Sp. **12-14 = 4-5.**

Sphæla. Oblivia, Cooke.

Sp. **12-15** μ. long.

Sphæla. Vaccinii, Cooke.

Sp. **12-18 = 1 1/2-2.**

Périthèces hypophylles, innés, rassemblés, serrés, subsphéroïdes, noirs, luisants, formant des taches anguleuses, grises, limitées par des veines; des pores; spores fusoïdes, bacillaires.

Feuilles de *Vaccinium*. Z. calc.

Sphæla. Evonymi, Auersw.

Sp. **14 = 2.**

Sphæla. Maculiformis, (Pers.) Auersw.

Sp. **14 = 3-4.**

Sphæla. Typhæ, (Lasch.) Auersw.

Sp. **14 = 5** [**10 = 4** (*Forma minor*)].

Périthèces amphigènes, noirs, innés, groupés en tas, lancéolés-convexes; des pores; spores conées, oblongues, arrondies.

Feuilles mortes de *Typha latifolia*. Z. arden.

Sphæla. Clymenia, Sacc.

Spermogonie : *Phyllosticta vulgaris,* forme : *Loniceræ,* Desm. (6-7 = 2 1/2).

Sp. **14-16 = 3 1/2-4** (goutt. 4).

Périthèces largement épars, globuleux, lenticulaires, ponctiformes; sur taches amphigènes, subarrondies, d'un ocre grisâtre, et entourées d'un rebord sombre brun; des pores; spores oblongues, en massue, une cellule plus grosse, resserrées.

Feuilles de *Lonicera caprifolium*. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ <.

Sphæla. Mariæ, Sacc. et Bom.

Sp. **14-18** = **4** $^1/_2$-**5** (goutt. 4).

Périthèces innés, épars, très nombreux, noirs, épiphylles, proéminents, petits; spores allongées, resserrées, cellules inégales.

Feuilles mortes de *Digitalis lutea*. Z. arden.

Sphæla. Simulans, Cooke. (*Maculiformis*, Pers. Pro part.)

Sp. **14-20** = **3-4.**

Périthèces hypophylles, agglomérés sur une tache noire, sphéroïdes, noirs, petits, émergents par les fissures de l'épiderme; des pores; spores subovoïdes, allongées, légèrement *courbées*.

Feuilles de chêne. Z. arg. sablon.

Sphæla. Fragariæ, Tul.

Sp. **15** = **3-4.**

Sphæla. Cruciferarum, (Fr.) Sacc.

Sp. **15** = **3** $^1/_2$ (goutt. 2-4).

Sphæla. Vincetoxici, Sacc.

Sp. **15** = **4** (goutt. 4).

Périthèces ponctiformes, innés, demi-globuleux, perforés, rassemblés, serrés, sur taches gris-sombre, surtout brunes et larges, réunis par un mycélium rampant, filiforme, roussâtre; spores oblongues, en massue, resserrées.

Tiges mortes de *Cynanchum vincetoxicum*. Z. arden.

Sphæla. Sentina, (Fr.).

Sp. **15** = **5.**

Sphæla. Alni, (Fckl.) Sacc.

Sp. **15-16** = **7** (goutt. 4).

Périthèces épiphylles, superficiels, globuleux, perforés, fuligineux, ceints par des hyphes courtes à la base; taches subcirculaires, fuligineuses sur les feuilles; spores obovées, resserrées, cellules inégales, gouttes jaunâtres.

Feuilles vivantes d'*Alnus glutinosa*. Z. arden.

Digitized by Google

Sphæla. Ribis, (Fckl.) Sacc.

Sp. **16 = 4.**

Sphæla. Allicina, (Fr.) Auersw.

Sp. **16 = 4-5.**

Sphæla. Lincolata, (Desm.) De Not.

Sp. **16-18 = 4-5** (goutt.).

Périthèces amphigènes, érumpents, très petits, noirs, blancs intérieurement, disposés en séries simples; des pores; spores oblongues ou ovées.

Feuilles mortes de *Carex* et graminées. Z. arg. sablon.

Sphæla. Epilobii, Sacc. (Crié).

Spermogonie (*Septoria*) et Pycnide (*Phoma*).

Sp. **16-19 = 4-5.**

Périthèces amphigènes, noirs; spores oblongues, ellipsoïdes, de couleur améthyste.

Feuilles d'*Epilobium*. Z. arden. et arg. sablon.

Sphæla. Polygonorum, Sacc. (Crié).

Spermogonie (*Septoria*); Pycnide (*Diplodia, Hendersonia*).

Sp. **17-18 = 6.**

Périthèces épiphylles, proéminents, noirs, sur taches arrondies, ceintes d'une zone rouge, sombre brun; spores ellipsoïdes, obtuses, verdâtres.

Feuilles vivantes des *Rumex* et *Polygonum*. Z. arg. sablon.

Syhæla. Umbelliferarum, Auersw.

Sp. **17-20 = 4.**

Périthèces noirs, innés, globuleux, déprimés, sublentiformes, très nombreux, épars; des pores; spores subcymbiformes, obtuses, empaquetées en 3-4 séries.

Tiges sèches de *Peucedanum Oreoselinum*. Z. arden., sur *Fœniculum*.

Sphæla. Brunneola, Cooke (Fr.).

Sp. **17-20 = 4.**

Digitized by Google

Sphœla. Tassiana, De Not.

Sp. **17-26 = 5-9.**

Périthèces épars ou rassemblés, innés, émergents, sphéroïdes, atténués plus ou moins au cône; petite ouverture béante; spores ovoïdes, oblongues, conglobées.

Sur tiges herbacées, joncs. Z. calc.

Sphœla. Brussicœcola, (Duby) Ces.

Sp. **18 = 3 1/2.**

Sphœla. Maculans, Sacc.

Sp. **18-20 = 3-3 1/2.**

Périthèces hypophylles, rassemblés, serrés, presque couverts, globuleux, lenticulaires, petits, sur taches larges, noirâtres; des pores; spores fusoïdes, resserrées, légèrement courbées.

Feuilles de *Spiræa Ulmaria*. Z. arden. et arg. sablon.

Sphœla. Ligea, Sacc.

Spermogonie : *Septoria rubi*, (Duby) West.

Sp. **18-20 = 7** (goutt. 4).

Périthèces épiphylles de 1 à 8, globuleux, lentiformes, petits, fuligineux, au centre d'une tache petite, arrondie, de couleur sanguine; ostioles à peine marqués; spores ovoïdes, didymes, loges inégales.

Feuilles languissantes de *Rubus*. Z. arg. sablon.

Sphœla. Aucuparïæ, (Lasch., *Sphœria*) Plowr.

Sp. **18-23 1/2 = 5-6 1/2.**

Périthèces épiphylles, épars, noirs, subglobuleux; spores oblongues, arrondies au sommet, cloison moyenne, subresserrée.

Feuilles de *Sorbus aucuparia*. Z. arg. sablon.

Sphœla. Eryngii, Wallr.

Sp. **20** μ. long.

Digitized by Google

Sphæla. Lycopodina, Karst.

(*Sphærella Niesslii*, Auersw.) Spermogonie (16-19 = 3.)

Sp. **20-24 = 3-5.**

Périthèces rassemblés, épars, innés, subsphéroïdes, noirs, brunâtres, petits; ostioles ouverts, petits; spores allongées, aciculaires, cloison vers la base.

Feuilles languissantes de *Lycopodium*. Z. arden.

Sphæla. Schœnoprasi, Auersw.

Spermogonie : *Vermicularia Schœnoprasi* (16-20 = 2-3).

Sp. **20-26 = 6-8.**

Périthèces épiphylles, rassemblés, serrés, couverts, érumpents, sphéroïdes, déprimés, formant de grandes taches grises; ostioles conoïdes, courts; spores ovoïdes, oblongues, légèrement resserrées à la cloison.

Feuilles languissantes de l'*Allium Porrum* et *Schœnoprasum*. Z. arg. sablon.

Sphæla. Melanoplaca, Desm.

Sp. **22 = 3.**

Sphæla. Pteridis, (Desm.) De Not.

Sp. **24-28 = 3-4.**

Sphæla. Berberidis, Auersw.

Sp. **24 = 2 $^1/_2$-3.**

Sphæla. Pyri, Auersw.

Sp. **27-31 = 4.**

Périthèces hypophylles, rassemblés, serrés, noirs, couverts, puis subérumpents, globuleux, petits; des pores; spores fusoïdes, subcourbées, obtuses.

Feuilles de poirier. Z. calc.

Digitized by Google

Sphæla. Populi, Auersw.

Sp. **30-35 = 4-4 $^1/_2$.**

Périthèces épiphylles, innés, épars, globuleux; des pores; spores allongées, cylindriques, subfusoïdes, arrondies, tassées en plusieurs séries, légèrement courbées.

Feuilles de peuplier. Z. arden.

Sphæla. Cratægi, Fckl.

Sp. **40 = 4.**

Sphæla. Latebrosa, Cooke.

4 gouttes.

Périthèces hypophylles, épars, innés, petits, globuleux, noirs, non visibles, l'épiderme étant même rompu; spores allongées, resserrées, subatténuées.

Feuilles mortes d'*Acer*. Z. arden. et calc.

Sphæla. Corylaria, (Wall.) Fckl.

Périthèces solidiuscules, petits, assez serrés, hypophylles, hémisphériques, proéminents par leurs sommets, convexes, luisants, blancs intérieurement.

Feuilles languissantes du coudrier. Z. arden. et juras.

Sphæla. Ferruginea, Fckl.

Conidie : *Cercospora ferruginea,* Fckl.; stylospores, 6=2 (*Phoma.*)

Périthèces rassemblés, petits, érumpents, ovés, globuleux, noirs.

Feuilles d'*Artemisia vulgaris*. Z. arden.

Genre : **EPICYMATIA,** Fckl.

Epi. Vulgaris, Fckl.

Sp. **12-13 = 3-4.**

Genre : **STIGMATEA,** Fr.

Micros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ >.

Stig. Geranii, Fr.

Sp. **8 = 4.**

Digitized by Google

Stig. Robertiani, Fr.

Sp. **12-14 = 4 $^1/_2$-5.**

Stig. Andromedæ, Rhem.

Sp. **14 = 4.**

Périthèces épars, globuleux, très petits, d'un sombre brun-vert; à la base serpentent des hyphes courtes, rameuses à angles droits, sombre brun; spores en cônes, bicellulaires.

Feuilles, face inférieure de feuilles vivantes d'*Andromeda polifolia*. Z. arden.

Stig. Maculæformis, Fr.

Sp. **14 = 4.**

Macros. Sp. $^1/_4 > <$

Stig. Ranunculi, Fr.

[Nec *Dothidea Ranunculi*, (Wallr.) Fr.]

Sp. **28-30 = 4-5.**

Périthèces épiphylles, serrés, innés, proéminents, sphéroïdes, puis conoïdes, atténués, noirs, sur des taches pâles; ouvertures arrondies; spores conglobées, fusoïdes allongées.

Feuilles des renoncules. Z. arg. sablon.

Stig. Reticulata, Lib.

(Roumeg. *Revue mycologique*, n° 17. *Stigmatea alchemillæ*, Fr. pp.)

Périthèces arrondis, *subverruqueux* (réseau à losanges); *ordinairement* sans thèques ni spores; thèques claviformes à 8 spores cônées, celles-ci brunes, exactement rondes, à surface réticulée.

Feuilles vivantes de l'*Alchemilla vulgaris*. Z. arden.

Stig. Conferta, Fr.

Périthèces hypophylles, innés, difformes, noirs, proéminents, globuleux, confluents vers le centre, rassemblés.

Feuilles languissantes de *Vaccinium uliginosum*. Z. camp. V. *Vitis idæa*.

Stig. Ægopodii, (Fr.) Oudem.

Périthèces épars, innés, proéminents, astomes, noirs, venant sur des taches blanches en forme de croûtes.

Feuilles vivantes d'*Ægopodium podagraria*.

Digitized by Google

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **SPHÆRULINA**, Sacc.

Sphæru. Intermixta, (B. Br.) Sacc.

Sp. **16-18 = 6-8** (sept. 3-4).

Périthèces rassemblés, très petits, couverts, lenticulaires ou ovés; ouvertures assez larges, souvent irrégulières ou fendillées; texture fuligineuse; spores en massue, aiguës à une extrémité.

Sur l'écorce de *Rubus fruticosus*. Z. calc., sur les branches mortes de *Rosa*.

Sphæru. Myriadea, (D. C.) Sacc.

Sp. **30-35 = 2-3** (sept. 3).

SOUS-FAMILLE : VENTURIEÆ. (Périthèces soyeux.)

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **VENTURIA**, De Not.

Périthèces superficiels, soyeux, submembraneux; spores uniseptées, hyalines ou jaunes; généralement pas de paraphyses; sur feuilles.

Micros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ >.

Vent. Pusilla, Speg et Roum.

Sp. **6-7 = 2.**

Périthèces rassemblés, très petits, superficiels, affaissés en cupules, à poils noirs, rigides; spores cylindracées, elliptiques, uniseptées, cellule supérieure plus grosse.

Sur aiguilles pourrissantes de pin sylvestre. Z. arden.

Vent. Ilicifolia, Cooke.

Sp. **6-8 = 1 $^1/_2$-2.**

Périthèces épiphylles, épars, petits, subsuperficiels, globuleux; soies fuligineuses, rigides; des pores; spores elliptiques oblongues.

Feuilles de boux. Z. arden. et calc.

Digitized by Google

Vent. Glomerata, Cooke.

Sp. **7** = **8.**

Périthèces hypophylles, formant de petites touffes, globuleux, coniques, noirs, érumpents, sur des taches décolorées; soies rigides, couronnées; spores oblongues, en massue.

Feuilles de géranium. Z arg. sablon.

Vent. Vermicularisæformis, (Fckl.) Sacc.

Conidie : *Stysanus sphæriæformis*, Fckl.

Sp. **8** = **4.**

Périthèces rassemblés sur taches, superficiels, ponctiformes, globuleux, noirs, légèrement soyeux au sommet; spores ovées, didymes, jaunes.

Feuilles sèches d'*Evonymus*. Z. arden.

Vent. Alchemillæ (*Stigmatea alchemillæ*, Fr.), B. Br.

Sp. **8-10** = **3** $^1/_2$-**4** $^1/_2$.

Vent. Kunzei, Sacc. (*Stigmatea chætomium*, Fr.)

Sp. **8-10** = **4-5.**

Vent. Circinans, Sacc. (Fr.)

Sp. **9-10** = **6.**

Périthèces rassemblés çà et là en taches, et plus ou moins circulairement; poils cuspidés autour de l'ostiole; spores didymes, une cellule moins grosse.

Face supérieure des feuilles de *Geranium molle*. Z. arg. sablon.

Vent. Loniceræ, (Fckl.) Sacc. (*Sphæria loniceræ*, Fckl.)

Sp. **10** = **4.**

Vent. Exosporoïdes, (Desm.) Sacc.

Sp. **10-11** = **3-3** $^1/_2$.

Périthèces très petits, superficiels, épars ou rassemblés, humides subglobuleux, secs affaissés en cupules, noirs; soies concolores, rigides, divergentes; spores fusoïdes, oblongues.

Feuilles sèches du *Carex pendula*. Z. arden.

Digitized by Google

Vent. Potentillæ, (Fr.) (*Stigmatea potentillæ*, Fr.), Cooke.
Conidie : *Marsonia potentillæ*, Fckl.

Sp. **12 = 4.**

Vent. Inæqualis, (Cooke) Wint.

Sp. **12-13 = 6.**

Périthèces hypophylles, épars, innés, globuleux, noirs, couronnés de 3 à 4 poils perforant l'épiderme; spores jaunâtres, à cellule inférieure plus longue.

Sur feuilles mortes de poirier. Z. calc.

Vent. Myrtilli, Cooke. (*Sphæria vaccinii*, Fckl.)

Sp. **12-14 = 4-5.**

Périthèces épars ou rassemblés, superficiels, subsphéroïdes, noirs; poils en forme d'épines, longues, concolores; spores ovoïdes, oblongues.

Folioles demi pourries de *Vaccinium*. Z. calc. et arden.

Vent. Turfosum, Mouton.

Sp. **12-14 = 6-7.**

Périthèces épars, superficiels, subovés, petits; texture fuligineuse; soies courbées, continues, non serrées; ostioles à peine marqués; spores ovées, resserrées à la cloison, hyalines.

Sur sphagnes mortes. Z. calc.

Vent. Palustris, Sacc., Bom. et Rouss.

Sp. **12-15 = 5** (goutt. 4).

Périthèces épiphylles, épars, subsuperficiels, sphéroïdes, petits, noirs, sur taches brun-purpurin; poils variés, courts; spores irrégulièrement didymes, subfusoïdes, légèrement resserrées.

Feuilles languissantes du *Comarum palustre*. Z. arg. sablon.

Vent. Ditricha, (Fr.) Karst. (*Sphærell. ditricha*, Fr.

Sp. **12-16 = 5-6.**

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_3$ <.

Vent. Chlorospora, (Ces.) Karst.

Sp. **14-16** = **6-6** $^1/_2$.

Périthèces globuleux, assez petits, lâchement celluleux; poils noirs, ruguleux, surtout vers le sommet; spores oblongues ovées, d'un jaune agréable.

Sur feuilles pourrissantes des arbres, tels que chêne, etc. Z. arden., sur *Salix cenerea.* Z. calc., sur *Viburnum opulus, Rhamnus,* etc.

Vent. Niesslii, Sacc. (*Alpina,* Niessl.)

Thèques **78** = **12**; sp. **20-24** = **6-8.**

Périthèces épars, libres, globuleux, submembraneux, noirs; poils divergents, noirs; ostioles ponctiformes; nos échantillons, trouvés à la face inférieure des feuilles de l'*Andromeda,* 600 mètres d'altitude, z. arden., avaient les spores distiques, à cloison médiane, légèrement resserrées, verdâtres, à 2 noyaux dans chaque cellule.

Sous-Famille : GNOMONIEÆ.

(Périthèces plus ou moins rostrés ou à pseudostrome phyllogène.)

a) *Eugnomonieæ.* (Périthèces rostrés.)

HYALOSPORÆ.

Genre : **GNOMONIELLA,** (Sacc.).

Micros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ >.

Gnol. Coryli, (Batsch.) Sacc.

Sp. **7** = **8** (granuleuses).

Gnol. Amœna, (Nees) Sacc.

Sp. **8** = **4** (goutt. 2-4).

Gnol. Pruni, (Fckl.) Sacc.

Sp. **10** = **1** $^1/_2$ (goutt. 3-4).

Digitized by Google

Gnol. Angelica, (Fckl.) Sacc.

Sp. **10 = 3.**

Gnol. Fimbriata, (Pers.) Sacc.

Sp. **10-11 = 5** (goutt. 2).

Gnol. Vulgaris, (Ces.) Not.

Sp. **12-18 = 1-2** (goutt. 4).

Gnol. Tubiformis, (Tode.) Sacc.

Sp. **13-15 = 5 1/2-6 1/2** (goutt. 2-4).

Macros. Sp. $^1/_4 <$ à sp. $^1/_4 >$.

Gnol. Devexa, (Desm.) Sacc.

Sp. **15 = 2-3** (goutt. 4).

Gnol. Lugubris, (Karst.) Sacc.

Sp. **18-20 = 6** (goutt. 4).

Perithèces épars, innés, sphéroïdes, se déprimant, noirs; rostres cylindracés, obtus, de la grandeur des périthèces; spores fusoïdes oblongues, inéquilatérales.

Feuilles de *Comarum palustre*. Z. arg. sablon.

Gnol. Melanostyla, (D. C.) Sacc.

Sp. **25-35 = 1-2.**

Périthèces subarrondis, couverts, noir-roux; rostres longs, gracieux; spores *bacillaires*, filiformes.

Feuilles mortes de tilleul. Z. calc.

Gnol. Emarginata, (Fckl.) Sacc.

Pycnide : *Discosia artocreas*, Fr.

(Goutt. 2.)

Périthèces épars, couverts, assez grands, lenticulaires, émarginés latéralement, noirs; rostres longs, aigus, cylindriques, insérés latéralement; spores fusiformes.

Feuilles de bouleau. Z. arden.

Digitized by Google

Gnol. Circinata? (Fckl.) Sacc.

Conidie : *Glœosporium ribis*, Lib.

(Goutt. 3.)

Périthèces rassemblés, couverts, petits, placés circulairement autour d'une tache sombre brun, noirs; ostioles proéminents; spores oblongues.

Surface supérieure de *Ribis*. Z. arg. sablon.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **GNOMONIA**, Sacc.

Macros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ <.

Gnom. Setacea, (Pers.)

Sp. **14-15 = 1 $^1/_2$-2** (goutt. 4).

Gnom. Tetraspora, Wint.

Sp. **14-15 = 5-6** (goutt. 4).

Périthèces demi-immergés, légèrement coniques; rostres courts, peu émergents; texture olivacée, sombre brun; spores oblongues, resserrées.

Tiges pourrissantes de l'euphorbe. Z. arden., sur ronces.

Gnom. Errabunda, (R. et D.) Auersw.

Sp. **14-16 = 3 $^1/_2$** (goutt.)

Périthèces très petits, épars, couverts, se déprimant, sombre brun; ostioles exsertes; spores elliptiques, oblongues, inéquilatérales.

Feuilles sèches des arbres. Z. arg. sablon. Hêtre et chêne. Z. calc.

Gnom. Ischnostyla, (Desm.) Fckl.

(Se rapproche beaucoup du *Setacea*).

Sp. **15 = 1** (goutt. 4).

Périthèces hypophylles, épars, petits, couverts, noirs, se déprimant; rostres très minces; spores fusoïdes, linéaires.

Feuilles sèches des arbres. Z. arden., feuilles d'érable.

Digitized by Google

Gnom. Cerastis, (Riess.) Auersw.

Sp. **17 = 4.**

Périthèces immergés, épars, globuleux, noirs; rostres filiformes, perforant l'épiderme; spores cylindracées, oblongues, arrondies, légèrement resserrées à la cloison.

Feuilles pourrissantes des *Acer*. Z. calc., sur les pétioles.

Gnom. Erythrostoma, (Pers.) Auersw.

Spermogonie : un *Septoria*.

Sp. **18 = 5-6.**

Périthèces innés, érumpents, proéminents; texture rousse, parenchymateuse; rostres courts; spores oblongues, cylindracées, avec appendices hyalins, courbés, se détachant promptement.

Feuilles des pruniers. Z. arden., *Prunus cerasus*.

Gnom. Suspecta, (Fckl.) Sacc.

Sp. **18 = 4.**

Périthèces assez grands, couverts, plans, noirs; rostres courts, épais, cylindracés, latéralement placés; spores oblongues, atténuées.

Face inférieure des feuilles (le long des nervures) d'arbres. Z. arden., charme.

Gnom. Leptostyla, (Fr.) Ces. et De Not. (Conidie.)

Sp. **18-22 = 4** (goutt. 4).

Gnom. Epilobii, (Fckl.) Auersw.

Sp. **18-22 = 10-11** (goutt. 2).

Périthèces épars ou subsériés, couverts, puis libres, sphéroïdes, assez grands, s'affaissant en ombilique; ostioles obtusément papillés, légèrement rostrés; spores ovées oblongues, obtuses, resserrées à la cloison.

Tiges d'*Epilobium spicatum*. Z. arg. sablon.

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **CRYPTODERIS**, Auersw.

Pas de paraphyses; périthèces à rostres.

Digitized by Google

Cryp. Lamprotheca, (Desm.) Auersw.

(*Sphærella lamprotheca*, nobis.)

Sp. **42-44 = 3.**

Spores un à trois septées, fusiformes, se partageant à la cloison primordiale, de sorte que la thèque semble contenir 16 spores.

b) *Linosporeæ*. (Pseudostrome phyllogène.)

GENRE : **HYPOSPILA**, Fr.

Micros. Sp. $^1/_3$ <.

Hyp. Bifrons, (D. C.) Fr.

Sp. **10-12 = 4** (goutt.).

Macros. Sp. $^1/_4$ >.

Hyp. Pustula, (Pers.) Karst. (*Sphæria pustula*, Fckl.)

Sp. **18-20 = 4** (goutt. 3).

Hyp. Rehmii, Sacc.

Sp. **18-20 = 3 $^1/_2$-4 $^1/_2$** (goutt. 3).

Périthèces lâchement rassemblés, innés, rendant l'épiderme noir et ponctué, érumpents, papillés mais non perforés, très petits, globuleux, déprimés, noirs, solidiuscules; spores fusoïdes, aiguës, légèrement courbées, de 2 à 4 noyaux.

Feuilles pourries de charme. Z. calc.

SCELOCOSPORÆ.

GENRE : **LINOSPORA**, Fuckl.

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Lin. Magnagutiana, Sacc.

Sp. **100-110 = $^3/_4$.**

Périthèces rassemblés, épars, épiphylles, sur des taches larges et pâles, noirs, globuleux, lenticulaires, luisants; ostioles déprimés, papillés; spores filiformes, continues.

Sur les feuilles du *Sorbus torminalis*. Z. arden.

Digitized by Google

Lin. Capreæ, (D. C.) Fckl.

Sp. **110-130 = 1 1/2-2.**

Lin. Populina, (Pers.) Schröt. (*Hypospila populina*, Fr.)

Sp. **120-150 = 2.**

Lin. Tremulæ, Morth.

Conidie : *Glœosporium tremulæ*, (Lib.) Pass.

Sp. **150** μ. long.

Périthèces petits, rassemblés, taches anguleuses, noires; ostioles très courts; spores filiformes de la grandeur de la thèque.

Face inférieure des feuilles du peuplier tremble. Z. arden.

2° Ostioles papillés; des paraphyses; sur les parties fibreuses, des substances herbacées ou molles.

Sous-Famille : PLEOSPOREÆ.

(Périthèces chauves; spores 2 à pluriseptées.)

PHÆOPHRAGMIÆ.

Genre : **LEPTOSPHÆRIA**, Ces. et De Not.

Des paraphyses; spores mutiques, olives et fuligineuses.

Macros. Sp. 1/4 < à sp. 1/2 >.

Lept. Hedericola, (Desm.) Sacc. (*Sph. hedericola*, Desm.)

Sp. **10** μ. (goutt. 4, subopaq.).

Lept. Coniothyrium, Sacc.

Pycnide : *Coniothyrium Fuckelii*, Sacc. (4-3.)

Spermogonie : *Septoria sarmenti*, Sacc. 24-30 = 1.

Sp. **10-15 = 3 1/2-4** (sept. 3).

Périthèces rassemblés et nichés sous l'épiderme auquel ils sont adnés; ostioles papillés, ponctués blancs, érumpents; spores oblongues, resserrées aux cloisons, sombres.

Sur les sarments et tiges. Z. arden. Formes : *Rubi*, *Sarothamni*.

Digitized by Google

Lept. Medicaginis, (Fckl.) Sacc.

Spermogonie : *Phoma herbarum,* West. 10 = 3.

Conidie : *Brachycladium minus.* 3-4 loges.

Sp. **14** = **5-6** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, assez grands; ostioles obtusément coniques, perforés, de moitié du périthèce, proéminents; spores oblongues, resserrées à la cloison, sombres, obtuses.

Tiges de *Medicago sativa* Z. arden

Lept. Dioïca, (Moug.) Sacc.

Sp. **15** μ. (sept. 3).

Périthèces ruguleux, subconiques, à demi immergés, éparpillés; spores étroitement elliptiques, sombres, à peine resserrées aux cloisons.

Rameaux de *Spartium.* Z. arden.

Lept. Fuscella, (B. Br.) Ces.

Sp. **15-17** = **9** (sept. 3).

Périthèces bruns, épars, formant çà et là comme des petites pustules; spores ovoïdes ou ellipsoïdes, légèrement resserrées, olives.

Sarments pourrissants des ronces et rosiers. Z. calc.

Lept. Michotii, (West.) Sacc.

Sp. **15-18** = **3** $^1/_2$-**4** $^1/_2$ (sept. **2**).

Lept. Clivensis, (B. Br.) Sacc.

Sp. **15-20** μ. (sept. 3).

Périthèces couverts; ostioles petits, perforants; spores oblongues, courbées, obtuses, légèrement resserrées, noirâtres.

Tiges décomposées surtout. Formes : *Lappæ, Senecionis.* Z. arg. sablon. et arden.

Lept. Conoïdea, De Not.

Sp. **15-20** = **4** (sept. 3).

Périthèces conoïdes, profondément sillonnés; spores bien courbées, olive sombre.

Sur les tiges, surtout d'*Urtica.* Partout.

Digitized by Google

Lept. Rusci, (Wallr.) Sacc.

Sp. **15-20 = 3 1/2-4 1/2** (sept. 5).

Lept. Typhæ, Karst.

Sp. **16-21 = 4 1/2-5** (sept. 3-4).

Périthèces innés, épars, glabres; ostioles proéminents, papilliformes; spores fusoïdes, allongées, courbées, obtuses, jaunâtres. La 2e loge supérieure gonflée.

Tiges pourrissantes du *Typha Latifolia*; *Phragmites communis*. Z. arden.

Lept. Gillotiana, Sacc.

Sp. **18 = 7** (sept. 3).

Périthèces irrégulièrement rassemblés, innés dans l'écorce; spores oblongues, arrondies, à peine resserrées, roux sombre.

Rameaux de saule. Z. arden.

Lept. Dumetorum, Niessl.

Spermogonie : (2-4 = 1 1/2) *Phoma*.

Sp. **18-20 = 3** (sept. 3).

Périthèces épars, déprimés à la base, coriaces, couverts, papillés; spores fusiformes, oblongues, aiguës, olive jaune, la pénultième enflée.

Tiges de *Lonicera;* d'ombellifère. Z. arden.

Lept. Vagabunda, Sacc.

Spermogonie : *Coniothyrium vagabundum,* Sacc.

Sp. **19-25 = 6-7** (sept. 3).

Périthèces assez petits, nichés dans l'écorce, épars ou rassemblés, noyaux blanchâtres; ostioles à peine proéminents; spores fusoïdes, resserrées aux cloisons, d'abord à 4 gouttes, puis 2 loges conoïdes, enfin sombres.

Sur sarments de ronces et autres. Forme : *Caulium* (18-20 = 6-7 gouttes, 4 hyalines) du *Petasites*. Lib. Z. arden. et arg. sablon.

Digitized by Google

Lept. Setulosa, Sacc. et Roumeg.

Sp. **20** = **4** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, innés, érumpents, petits; ostioles ornés de soies cuspides; pas de thèques; spores fusoïdes aiguës, ocre fuligineux, non resserrées.

Chaumes pourris du *Secalis*, Libert. Z. arden.

Lept. Libanotis, (Fckl.) Sacc.

Sp. **20** = **6-8** (sept. 3).

Lept. Thomasiana, Sacc.

Sp. **20-23** = **6** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, proches, assez solides, devenant libres, papillés (melanommoïdes); spores oblongues fusoïdes, assez sombres, légèrement resserrées.

Sarments de ronces. Z. arden.

Lept. Doliolum, de Not.

Formes : *Brassicæ, Conoïdea, Pinguicola, Urticæ, Heraclei, Angelicæ.*

Sp. **20-25** = **4** $^1/_2$-**5** (sept. 3-5).

Lept. Crepini, (West.) de Not.

Sp. **20-26** = **7-10** (sept. 3).

Lept. microscopica, Karst. (*Culmorum*, Auersw.)

Sp. **20-28** = **6-9** (sept. 3-5).

Périthèces épars, innés, à papilles très tenues, érumpentes; spores fusoïdes, oblongues, à peine courbées, loge subultime légèrement épaissie.

Feuilles de graminées. Z. calc. et arden.

Digitized by Google

Lept. Lucilla, Sacc. Spermogonie : *Septoria pyricola,* Desm.
Pycnide : *Hendersonia pyricola,* Sacc.;
Micropycnidium : *Ascochyta pyricola,* Sacc.

Sp. **22** = **4** 1/2 (sept. 3).

Périthèces assez éloignés, en petit nombre, couverts par l'épiderme; ostioles déprimés, perforés; taches anguleuses, blanches, puis grisâtres; spores fusoïdes courbées, olive-verdâtre, aiguës.

Feuilles de *Pyrus communis* (les 3 formes). Z. arden.

Lept. Culmicola, (Fr.) Karst.

Sp. **24-28** = **4** 1/4-**4** 1/2 (sept. 5).

Couverts; périthèces rassemblés; ostioles proéminents, perforés; spores jaunâtres, 3e loge gonflée; des stylospores courbées, 20-25 = 2-3, arrondies, 3-5 septées.

Chaumes des petites graminées. Z. calc.

Lept. Fuckelii, Niessl.

Sp. **24-29** = **3** 1/2-**4** 1/2 (sept. 5).

Périthèces épars ou rassemblés par séries, à base aplatie, coriaces, luisants; ostioles papillés ou subconiques, érumpents; spores subcylindracées, arrondies a un bout, légèrement atténuées à l'autre, 4e loge gonflée, jaune-verdâtre.

Chaumes de graminées. Z. calc.

Lept. Arundinacea, (Sow.) Sacc.
Formes : *Phragmitis, Tritici, Gentianæ.*

Sp. **24-30** = **6** (sept. 3-5).

Lept. Rubicunda, Rehm.

Sp. **25** = **2** 1/2-**3** (sept. 3-4).

Périthèces innés, rassemblés, rougissant la matrice, érumpents, demi-libres, devenant subcupulaires; spores fusoïdes, jaunes, 2e loge légèrement gonflée.

Tiges d'ombellifères. Z. calc.

Digitized by Google

Lept. Aconiti, Sacc.

Sp. **25** = **8** (sept. 3).

Périthèces épars, érumpents, superficiels, luisants; ostioles courts, conoïdes-aigus; spores oblongues, fusoïdes, légèrement resserrées à plusieurs gouttelettes.

Tiges arides d'*Aconite napelle*. Z. arden.

Lept. Cruenta, Sacc.

Sp. **25-27** = **4** $^1/_2$-**5** (sept. 3).

Périthèces éparpillés, rassemblés dans une matrice sale-rougeâtre, érumpents, superficiels, légèrement papillés; spores fusoïdes, aiguës, courbées, 2^e loge légèrement protubérante, olive-miel.

Tiges mortes de *Thalictrum flavum*. Z. calc. et arg. sablon.

Lept. Longchampsi, (West.) Sacc.

Sp. **25-30** = **4-4** $^1/_2$ (sept. 4).

Périthèces petits, devenant libres; ostioles coniques, assez longs, légèrement rugueux, aigus; spores cylindracées, arrondies, 2^e loge légèrement épaissie, jaune-verdâtre.

Tiges mortes du *Libanotis vulgaris*. Z. arg. sablon.

Lept. Nardi, (Fr.) Sacc.

Sp. **26** = **5** (sept. 5).

Lept. Nitschkei, Rehm.

Sp. **26-33** = **5-6** (sept. 3-4).

Périthèces rassemblés, luisants, devenant mammiformes, ombiliqués et papillés, armés à la base de poils pâles, rampants; spores fusiformes, arrondies, atténuées, olive-pâle; 2^e loge gonflée.

Tiges mortes d'*Adenostyles*. Z. arden.

Lept. Gnaphalii, (West.) Fckl.

Sp. **29** = **6** (sept. 5).

Digitized by Google

Lept. Junicola, Rehm.

Sp. **30** = **3** 1/2 (sept. 4-6).

Périthèces très petits, immergés,. le sommet seul protubérant, sombre brun; spores bacillaires, obtuses, jaunâtres, distiques, à noyaux, resserrées au milieu.

Tiges de jonc. Forme : *Bufonii*. Z. arden.

Lept. Agnita, (Desm.) De Not.

Sp. **30-35** = **4-5** (sept. 6-7).

Lept. Modesta, (Desm.) Karst.

Formes : *Scabiosæ, Scrophulariæ.*

Sp. **30-36** = **5-6** (sept. 5).

Lept. Amphibola, Sacc.

Sp. **35** = **4-4** 1/4 (sept. 9-10).

Périthèces érumpents, disposés en séries parallèles serrées, quelquefois les bases entourées d'hyphes noires très courtes, quelquefois un pseudostrome noir; ostioles conoïdes, légèrement exsertes ; spores allongées fusoïdes, atténuées, obtuses, olives, courbées, 4e loge supérieurement gonflée.

Tiges de grandes graminées (*Sorghi vulgaris*). Z. arden.

Lept. Nectrioïdes, (Speg.).

Sp. **35** = **6** (sept. 8).

Périthèces à texture molle, couleur de miel-sombre, très adhérents, l'écorce est légèrement noircie; ostioles noirs, perforants; spores fusoïdes allongées, courbées, resserrées aux cloisons, 3e loge supérieurement gonflée.

Sarments pourris de clématite. Z. calc.

Lept. Pellita, (Rabh). Sacc.

Sp. **35-40** μ. (sept. 8-10).

Digitized by Google

Lept. Ogilviensis, (B. Br.) Ces.

Sp. **35-40** = **4** 1/2-**5** 1/2 (sept. 5).

Couverts, ressemblent au *Pleospora herbarum;* périthèces épars ou subrassemblés, *globuleux, déprimés;* ostioles papillés; spores presque biconoïdes, souvent inéquilatérales, obtuses, resserrées à la cloison du milieu, jaunâtres, 6 noyaux.

Tiges pourrissantes décomposées. Z. calc.

Lept. Pachycarpa, Sacc. et March.

Sp. **35-40** = **6** 1/2-**7** 1/2 (sept. 5).

Périthèces érumpents, superficiels, rassemblés, *assez durs*, papillés; spores fusoïdes, aiguës, légèrement resserrées à la cloison du milieu, fuligineuses, *loges extrêmes subhyalines*.

Chaumes des hautes graminées. Z. arg. sablon.

Lept. Acuta, (Moug.) Karst.

Forme : *Cannabis*.

Sp. **35-50** = **5-7** (sept. 7-9).

Lept. Culmifraga, (Fr.) Ces.

Formes : *Hordei, Bromi, Dactylis*.

Sp. **35-45** = **5-7** (sept. 7-9).

Lept. Dolioloïdes, (Auersw.) Karst.

Sp. **35-65** = **3-5** (sept. 7-11).

Périthèces sphéroïdes, se dénudant, à base couverte de filaments sombres; spores conglobées, bacillaires, atténuées, quelquefois légèrement courbées, 4e loge enflée, jaunâtres.

Tiges séchées des composées. Z. calc.

Lept. Agminalis, Sacc.

Sp. **38-40** = **14-16** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, à peine érumpents, se déprimant; ostioles petits; périthèces assez solides, à contexture parenchymateuse; spores ovées, oblongues, obtusiuscules, olives, resserrées aux cloisons.

Tiges de clématite. Z. calc.

Digitized by Google

Lept. Ammophilæ, Rehm.

Sp. **38-45** = **12-14** (sept. 7-8).

Périthèces immergés, largement elliptiques; ostioles proéminents, épais; spores oblongues, jaunes, loge 4e ou 5e gonflée; se rapproche beaucoup de *Metasphaeria Sabuletorum*.

Tiges d'*Ammophila*. Z. marit.

Lept. Typhicola, Karst.

Sp. **38-52** = **8-10** (sept. 9).

Semblable au *Lept. Sowerbyi*, mais périthèces plus épais, plus grands, innés, proéminents, puis demi libres; spores sombres, tristiques.

Chaumes pourrissants de *Typha latifolia*.

Lept. Maculans, (Desm.) Ces.

Formes : *Brassicæ*, *Epilobii*, *Alliariæ*, *Eupatorii*.

Sp. **40** = **5-6** (sept. 5).

Lept. Pontiformis, (Fckl.) Sacc.

Conidie : *Torula rhizophila*, Cda.

Sp. **40-50** = **3** (sept. 16).

Périthèces couverts, de grandeur moyenne, couverts d'une villosité olive, ordinairement disposés en séries et soulevant par la croissance l'épiderme sous forme de pont; ostioles petits, coniques, obtus; spores cylindracées, fusiformes, courbées, jaunâtres, 3e loge enflée.

Chaumes des hautes graminées.

Lept. Derasa, (B. Br.) Thuem.

Sp. **45** = **4** $^1/_2$ (sept. 8-9).

Périthèces rassemblés, hémisphériques, couverts au début par des soies rigides noirâtres, puis dénudés, sauf la base; spores allongées, fusoïdes, inégalement bipartites, partie supérieure 4 loges, 4e loge enflée, partie inférieure 5-6 loges couleur de miel.

Tiges mortes du *Senecio Jacobea*. Z. calc.

Digitized by Google

Lept. Litteralis, Sacc.

Sp. **45** = **15-18** (sept. 6-7).

Périthèces épars, innés, globuleux; ostioles courts, cylindriques, obtus, érumpents, perforés; tissu lâchement celluleux; spores fusoïdes, obtusiuscules, resserrées aux cloisons, olives, plusieurs gouttes.

Chaumes de *Calamagrostis*. Z. arden.

Lept. Thielensii, (West.) Sacc.

Sp. **45-50** = **10** (sept. 5-8).

Lept. Planiuscula, Riess.

Sp. **40-78** = **7-9** (sept. 5).

Périthèces épars ou rassemblés, disposés ordinairement en séries, devenant nus, sphéroïdes, déprimés; papilles petites, aplaties, proéminentes, perforées; spores bacillaires, atténuées, resserrées au milieu, légèrement jaunâtres, 2 à 3 gouttes dans les loges.

Tiges mortes de *Solidago Virga-aurea*. Z. calc.

Lept. Lophanthi, (B. C.) Sacc.

Sp. **50** μ. (sept. 6).

Périthèces petits, couverts; thèques oblongues, spores fusiformes.

Tiges *Lophanthi leptidei*. Z. arg. sablon.

Lept. Cylindrospora, Auersw.

Sp. **50-60** = **5** $^1/_2$-**6** (sept. 5).

Périthèces serrés, innés, érumpents, légèrement papillés, globuleux; spores cylindracées, obtuses, à peine resserrées aux cloisons, jaune pâle, 4-6 noyaux.

Tiges d'*Epilobium*. Z. arden.

Lept. Sowerbyi, (Fckl.) Sacc.

Sp. **50-60** = **7-8** (sept. 6).

Digitized by Google

Genre : **CLYPEOSPHÆRIA**, Fuckl.

Clyp. Morreni, (West.) Sacc.

Sp. **20-21 = 4** $^1/_2$ (sept. 3).

Spores cylindracées, courbées, arrondies, non resserrées, sombres. Ce champignon ressemble au suivant.

Tiges d'*Epilobium spicatum*. Z. arden.

Clyp. Notarisii, Fckl.

Sp. **22-24 = 4-5** (sept. 3).

DICTYOSPORÆ.

Genre : **PLEOSPORA**, Rab.

Macros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ >.

Pleos. Vulgaris, Niessl.

Sp. **15-21 = 8-10** (sept. 5).

Périthèces épars, petits, s'aplatissant, coriaces, minces, à base fibrilleuse, nichés sous l'épiderme, papillés; spores ellipsoïdes, arrondies, légèrement inéquilatérales, 1 septées longitudinalement, olives, plus ou moins foncées.

Tiges herbacées. Partout.

Pleos. Infectiora, Fckl.

Macroconidies pédicellées. 33-9 (sept. 4).

Sp. **18-26 = 9-12** (sept. 5).

Périthèces subastomes, disposés en séries longitudinales et érumpentes par les fissures de l'épiderme; spores ellipsoïdes ou ovoïdes oblongues, légèrement jaunes, divisées en mur.

Tiges mortes des hautes herbes. Z. arden.

Pleos. Nigrella, Wint. (*Leptosphæria*, Sacc.) (Rabh.).

Sp. **20 = 5** (sept. 3).

Périthèces innés, superficiels, placés sur une tache noire dilatée; thèques à tunique épaisse de 6 à 8 spores; spores couleur miel, obovées oblongues, resserrées, 2e loge plus grosse.

Tiges mortes de *Brassica*. Z. calc.

Digitized by Google

Pleos. Oligomera, Sacc.

Sp. **20-22** = **9-11** (sept. 3).

Périthèces lâchement rassemblés, innés, puis subsuperficiels, se déprimant, luisants, à peine papillés, puis ombiliqués; tissu lâchement celluleux; spores oblongues ovoïdes, légèrement resserrées, jaune sombre; cloisons longitudinales, 1 sériées.

Tiges de *Diplotaxis tenuifolia*. Z. arg. sablon.

Pleos. Vagans, Niessl.

Sp. **22-30** = **8-10** (sept. 5).

Périthèces épars ou disposés en séries, déprimés, submembraneux, quelques fibrilles à la base; ostioles coniques, ponctiformes; spores oblongues, puis fusoïdes en massue, cymbiformes, jaunâtres, 1 septées en longitude.

Sur les graminées surtout. Z. calc.

Pleos. Albicans, Fckl.

Sp. **25** = **12** (sept. 5).

Pleos. Asparagi, Rabh.

Sp. **28-38** = **12-18** (sept. 5-7).

Périthèces déprimés, papillés, couverts par l'épiderme; spores olives, puis couleur miel, en mur et en forme de sandales.

Tiges mortes de l'asperge. Z. arden.

Pleos. Dianthi, De Not.

Sp. **20-25** = **15-16** (sept. 7).

Pleos. Herbarum, Rabh.

Formes : *Fructibus, Anethi, Cerastii, Brassicæ, Rhinanthi, Tecta (Carex), Loniceræ, Fabæ, Allii, Rumicis, Salicorniæ, Scrophulariæ, Vitalbæ, Epilobii, OEnotheræ, Eryngii, Asparagi, Scillæ nutantis.*

Sp. **30-40** = **16-18** (sept. 7).

Digitized by Google

Pleos. Papillata, Karst.

Pleos. petiolorum, Fckl.

Sp. **35-44** = **10-16** (sept. 9).

Pleos. Leguminum, (Wall.) Rabh.

Sp. **36-40** = **15** (sept. 8-12).

Pleos. Abscondita, (Lib.) Sacc.

Sp. **40** = **11** (sept. 7).

Périthèces rassemblés, à peine érumpents, se déprimant, courtement papillés; spores oblongues fusoïdes, aiguës, légèrement serrées aux cloisons, olive pâle, septées sur une série longitudinale.

Sur les feuilles de *Phragmitis*. Z. arden.

Pleos. Scirpicola, (D. C.) Karst.

Pleos. macrospora scirpi, Fckl.

Sp. **46** = **14-16** (sept. 5).

Pleos. Typhicola, (Cook.) Sacc.

Sp. **60** = **25** (sept. 3).

Périthèces épars ou rassemblés, couverts de l'épiderme, colorés en brun; ostioles petits, perforants; spores muriformes, ovoïdes oblongues, resserrées, olive sombre; 1-2 septées longitudinalement.

Sur les chaumes du *Typha*. Z. arden.

Pleos. Pyrenophoroïdes, Sacc.

Sp. **30** = **14-15** (sept. 5).

Périthèces immergés, globuleux, petits, noirs; ostioles courts, conoïdes, perforés; spores oblongues fusoïdes, courbées, jaunâtres, puis fuligineuses, muriformes.

Feuilles pourrissantes des graminées. Z. arden.

Digitized by Google

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **METASPHÆRIA**, Sacc.

Des paraphyses; spores mutiques, hyalines.

Macros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ <.

Met. Marchaliana, (West.) Sacc.

Sp. **12-15** = **2-2** $^1/_2$ (sept. 3).

Périthèces globuleux, épars, disposés en 1-3 séries parallèles et linéaires, sous-épidermiques, petits; ostioles papillés, légèrement émergents; texture fuligineuse, parenchymateuse; spores fusoïdes, non-resserrées, hyalines.

Sur le chaume du *Phragmites communis*, en société du *Septoria arundinacea* et *Ascochyta donacina*. Z. arg. sablon.

Met. Graminum, Sacc.

Sp. **15-16** = **4** (sept. 3).

Périthèces ponctiformes, épars, globuleux, inués, érumpents, papillés; texture fuligineuse, parenchymateuse; spores oblongues, fusoïdes à 4 noyaux, non-resserrées, hyalines.

Feuilles mortes de graminées. Z. arden.

Met. Corticola, (Fckl.) Sacc.

Sp. **16** = **6** (sept. 3).

Périthèces petits, épars, nichés sous l'épiderme qui se fendille, globuleux, noirs, à noyau grisâtre, puis évacués; ostioles très courts, à peine proéminents; spores oblongues, obtuses, peu resserrées aux cloisons.

Branches de rosier et du prunier épineux. Z. calc.

Met. Helicicola, (Desm.) Sacc.

Sp. **18-20** = **4** (sept. 3).

Met. Iridis, (Desm.) Sacc.

Sp. **20** μ. long. (sept. 2-3.)

Met. Hederæ, (Sow.) Sacc.

Sp. **20** = **5** (sept. 3).

Digitized by Google

Met. Sepincola, (Fckl.) Sacc.

Sp. **20** = **8** (sept. 3.)

Met. Fiedlaeri, (Niessl.) Sacc.

Pycnide : *Hendersonia Fiedlaeri.*

Sp. **20-22** = **6-7** 1/2 (sept. 3).

Périthèces demi-immergés, d'abord couverts, subglobuleux, charbonneux, coriaces, déprimés; ostiolcs petits; sporcs cylindracées, fusoïdes, courbées, hyalines, resserrées aux cloisons.

Rameaux de *Cornus sanguinea.* Z. arden.

Met. Bellynckii, (West.) Sacc. *Convallariæ,* (Fckl.) Sacc.

Sp. **28** = **4-5** (sept. 4).

Met. Depressula, (Lib.) Sacc. et Roum.

Sp. **30** = **5.**

Périthèces densement rassemblés, petits, d'abord couverts, puis nus, globuleux, déprimés, ombiliqués; ostiolcs, courts, papillés; spores fusoïdes, obtuses, 2e loge gonflée.

Tiges d'ombellifères. Z. arden.

Met. Complanata, (Tode.) Sacc.

Sp. **30** = **5** 1/2.

Met. Macrospora, (Fckl.) Sacc.

Sp. **44** = **8** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, couverts, puis sublibres, globuleux, déprimés, ombiliqués, papillés, noirs, de grandeur moyenne; spores cylindracées, fusiformes, courbées, cellule subultime plus large.

Tiges du *Senecio fuchsii.* Z. calc. Avril.

Digitized by Google

Met. Nigro-tingens, Mouton.

Sp. **38-50 = 7-8** (sept. 10 à 13).

Périthèces épars, conoïdes, déprimés, érumpents, à pores perforés, matrice noircie; spores fusiformes, hyalines, courbées, la 5e ou 6e cellule plus épaisse, à 2 gouttes dans chaque loge.

Chaume de *Molinia cœrulea*. Z. calc.

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **CERIOSPORA**, Niessl.

Spores pointues, hyalines, de 1-3 septées; des paraphyses vraies ou fausses.

Macros. Sp. $^1/_4 > <$.

Ceri. Xantha, Sacc.

Sp. **40-42 = 7-8** (sept. 3).

Périthèces globuleux, déprimés, innés, érumpents, papillés, petits, à texture jaunâtre; spores fusoïdes, jaunâtres, cuspidées, à 4 gouttes.

Sarments de *Clematis vitalba*. Z. calc.

Ceri. Dubyi, Niessl. (*Sphærella ceriospora*, Duby.)

Sp. **40-42 = 10** (sept. 1).

Périthèces innés, érumpents, globuleux, déprimés, papillés, petits; texture rousse; spores fusoïdes, courbées, à 2 gouttes, terminées par un prolongement hyalin de 10 = 1.

Sarments de houblon. Z. arden.

PHÆOPHRAGMIÆ.

GENRE : **REBENTISCHIA**, Karst.

Spores à queues.

Macros. Sp. $^1/_2 <$.

Rebent. Unicaudata, (B. Br.) Sacc.

Sp. **18-21 = 6** (sept. 3).

Périthèces petits, couverts, subglobuleux, collabescents; spores à 3 noyaux, fuligineuses, claires, à base avec queue filiforme de 6 µ., et 1 septées, cellule supérieure subhyaline.

Sur les vieux sarments de *Clematis vitalba*. Z. calc.

Digitized by Google

SOUS-FAMILLE : SPHÆRIEÆ. (Périth. chauves de 0 à 1 septées.)

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **ANTHOSTOMELLA**, Sacc.

Généralement des paraphyses; spores continues, fuligineuses, mutiques, ou avec appendice hyalin.

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Anthla. Corni, H. Fabr. et Sacc. (T. II, *Addenda*, p. XII.)

Sp. **13-15** = **7** (goutt. 1 à 2).

Semble être le champignon trouvé à Louette-Saint-Pierre (Aubert), décrit *Mycol. belge*, t. II, pp. 243-244.

Anthla. Tomicum, (Lev.) Sacc.

Sp. **15-16** = **8-9** (goutt. 1).

Anthla. Lugubris, (Rob.) Sacc.

Sp. **19-20** = **9**.

Périthèces assez grands, rassemblés ou solitaires, recouverts par l'épiderme qu'ils tachent en noir, subglobuleux, coriaces, charbonneux; ostioles courts, conoïdes, à peine érumpents; spores elliptiques, oblongues, arrondies, atténuées, 1 noyau huileux, entouré d'une couche hyaline.

Sur feuilles d'*Ammophila arundinacea*. Z. arden.

Anthla. Genistæ, Crn. (Sacc.)

Goutt. 4.

Périthèces demi-immergés, couverts par l'épiderme, sphériques, petits; ostioles très courts, perforant le périderme; spores cymbiformes, brunes.

Rameaux morts de *Sarothamnus scoparius*. Z. arden.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **DIDYMELLA**, Sacc.

Des paraphyses; *spores didymes*, hyalines.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_4 <$ à sp. $^1/_3 <$.

Didyla. Superflua, (Fckl.) Sacc. (Spermogonie : un *Phoma.*)

Sp. **14-16 = 4-6.**

Périthèces épars, innés, subsphéroïdes, noirs; ostioles petits, béants; spores subovoïdes, oblongues, légèrement resserrées, hyalines, cellule inféricure plus petite.

Tiges de grandes herbes, surtout de l'ortie. Z. calc. et arden.

Didyla. Bryoniæ, (Fckl.) Rehm.

Sp. **14-16 = 5.**

Périthèces nichés, puis sublibres, rassemblés, très petits, globuleux, déprimés, noirs, papillés; spores oblongues presqu'en massue, inégalement didymes, obtuses, hyalines.

Sur sarments secs de la Bryone dioïque. Z. arden.

Didyla. Barbieri, (West.) Sacc.

Sp. **18-20 = 7-8** (goutt. 4).

Didyla. Epilobii. (Fuckl.) Sacc.

Sp. **18-24 = 10** (goutt. plus).

Périthèces rassemblés, couverts, puis libres, lentiformes, convexes, puis plans, noirs, grandeur moyenne; ostioles exsertes, cylindracés, obtus, perforés; spores ovées, subobliques, légèrement resserrées, hyalines.

Sur *Epilobium angustifolium.* Z. arden.

Didyla. Hæmatites, (Rob.) Sacc.

Sp. **20 = 5.**

Didyla. Helleborі, (Chail.) Sacc.

Sp. **20 = 8.**

Didyla. Nigrella, (Fr.) Sacc.

Sp. **20** μ. long.

Digitized by Google

Didyla. Genistæ, (Fckl.) Rehm.

Sp. **20-22 = 6-9.**

Périthèces épars, couverts, globuleux, petits, noirs, proéminents; ostioles courts, perforés; spores ovées en massue, peu resserrées, hyalines.

Sur rameaux séchés de *Genista germanica.* Z. arg. sablon., *Sarothamnus scoparius.*

Didyla. Proximella, Karst.

Sp. **20-24 = 8-10** (goutt. 2-4).

Périthèces épars, innés, sphéroïdes, subpapillés, perforés, noirs; spores subovoïdes, oblongues, légèrement atténuées aux extrémités, resserrées, hyalines, loge supérieure plus grosse.

Feuilles sèches du *Carex pendula* et autres. Z. calc.

Didyla. Vexata, Sacc. Pycnide : *Diplodia mamillana,* Fckl. *Didymosphæria Oblitescens,* Fckl.

Sp. **25-27 = 14-16.**

Périthèces lenticulaires, presque recouverts; texture parenchymateuse, roux sombre; ostioles perforés, à peine proéminents; spores obovées, non resserrées, hyalines.

Rameaux du *Cornus mas.* Z. arg. sablon. La pycnide seulement.

Didyla. Corni, Sow. Sacc. (*Fl. myc. belge,* t. II, p. 243.)

Périthèces épars, noir luisant, déprimés dans une matrice blanchissant; ostioles à peine visibles; spores oblongues en massue, hyalines. West.

Rameaux séchés du cornouiller. Z. arg. sablon.

Didyla Tosta, (B. Br.) Sacc.

Périthèces petits, globuleux, déprimés, pâles, brun sombre, couverts, épiderme brun autour de l'ostiole; spores courtes, elliptiques, naviculaires ou en massue, uniseptées, subhyalines, non resserrées.

Tiges sèches d'*Epilobium hirsutum, Spicatum.* Z. arden. et calc. (Forme : *Ænothera.*)

Digitized by Google

PHÆODIDYMÆ.

GENRE : **DIDYMOSPHÆRIA**, Fckl.

Micros. Sp. $^3/_4 >$ à sp. $^1/_3 >$.

Didymo. Conoïdea, Niessl.

Sp. **6-9 = 5.**

Périthèces épars, couverts, puis libres, assez grands, conoïdes, légèrement déprimés, noirs, luisants, coriaces; ostioles papillés ou subconiques; spores peu resserrées, obovées, olivacées.

Tiges sèches des hautes herbes, surtout orties. Partout.

Didymo. Brunneola, Niessl. (Spermogonies : 2-4 = $^1/_2$).

Sp. **7-12 = 4-6.**

Périthèces épars ou lâchement rassemblés, nichés sous l'épiderme pâlissant, couverts d'une tache brun sombre ou noir pourpre, assez grands, hémisphériques, déprimés, coriaces, brun sombre, ombiliqués, papillés; spores ovoïdes oblongues, peu resserrées à la cloison, olive.

Sarments secs des ronces et rosiers. Z. calc.

Didymo. Epidermidis, (Fr.) Fckl.

Formes : *Berberis*, *Fraxini*, cônes d'*abies*.

Sp. **8-11 = 6** (goutt. 2).

Didymo. gallorum, (Desm.) Fckl.

Sp. **12-15 = 7-8** (goutt. 4).

Didymo. Rubi, Fckl.

Didymo. diplospora, (Cooke) Rehm.

Sp. **14 = 8** (goutt. 2).

Macros. Sp. $^1/_3 >$.

Didymo. Zerbina, (De Not.) Sacc. (*Amphisphæria*). De Not.

Sp. **20-22 = 9-10.**

Périthèces épars, incrustés par la base aplatie, *couverts par épiderme*, puis libres, hémisphériques, papillés, puis perforés; spores oblongues, biloculaires, resserrées, badiées, fuligineuses, avec appendices diaphanes.

Sur tiges de trèfles. Z. arden.

Digitized by Google

HYALOSPORÆ.

GENRE : **PHYSALOSPORA**, Niessl.

Paraphyses; spores hyalines; ostioles papillés; périthèces assez solides, globuleux.

Micros. Sp. $^1/_2 > <$.

Phys. Minutula, Sacc. et Speg.

Sp. **12-16 = 4-6** (goutt. 1-2).

Périthèces çà et là rassemblés, globuleux, lenticulaires, petits, couverts, ponctiformes, à peine papillés, perforés, noirs, coriaces, membraneux; texture parenchymateuse; spores ovoïdes, naviculaires, hyalines.

Tiges mortes d'*Euphorbia*. Z. arden.

Phys. Idæi, (Fuck.) Sacc.

Sp. **12 = 4** (goutt. 4).

Périthèces rassemblés, déprimés, concaves, couverts par l'épiderme noirci; ostioles proéminents, papillés, très petits; spores ovées, atténuées, hyalines.

Feuilles de ronces. Z. calc.

Macros. Sp. $^1/_4 >$ à sp. $^1/_2 > <$.

Phys. Callunæ, (De Not.) Sacc.

Sp. **15 = 5** (goutt. 2).

Périthèces épars, innés, émergents, petits, ponctiformes, noirs, quelques filaments rampent de la base, hémisphériques, à ouverture ronde, simple, à peine proéminente; texture brun sombre, à cellules à peine visibles; spores elliptiques, oblongues.

Rameaux morts de *Calluna vulgaris*. Z. arden.

Phys. Clarœ-Bonæ, Speg.

Sp. **14-16 = 5** (goutt. 1).

Périthèces globuleux, lenticulaires, petits, immergés dans le parenchyme des feuilles, recouverts par l'épiderme formant de très petites bulles ombiliquées, couleur miel; texture parenchymateuse, rousse, fuligineuse; ostioles déprimés; spores hyalines.

Feuilles arides de *Vaccinium vitis-idæa*. Z. arden.

Digitized by Google

Phys. Festucæ, (Lib.) Sacc. (*Sphæria sancta*, Rehm. et Thüm.)

Sp. **25-30 = 10-12** (goutt. 1-3).

Périthèces rassemblés, épiphylles, globuleux, innés, noirs, papillés; spores subrhomboïdes, elliptiques, hyalines.

Feuilles de graminées. Z. arden.

Phys. Gregaria, Sacc.

Forme : *Foliorum*.

Sp. **30-40 = 6-8.**

Périthèces rassemblés, serrés, couverts, globuleux, noirs, blancs intérieurement; papilles très courtes; spores ovoïdes, oblongues, granuleuses.

Sur les feuilles tombées de l'If. Z. calc.

Phys. Alpina, Speg.

Sp. **25-40 = 8-9** (type).

Forme : *Crepiniana*, Sacc. et March.

Sp. **20-26 = 10-11.**

Périthèces couverts, puis proéminents, globuleux, petits, noirs, éparpillés ou rassemblés, à papilles obtuses; spores oblongues, ellipsoïdes, arrondies, granuleuses.

Feuilles languissantes d'*Empetrum nigrum*. Z. arden.

Sous-Famille : PYRENOPHOREÆ.

(Périthèces soyeux; spores 2 à 3 pluriseptées.)

DICTYOSPORÆ.

Genre : **PYRENOPHORA**, Fr.

Périthèces coriaces, soyeux; spores en mur, jaune miel ou fuligineuses.

Macros. Sp. $^1/_2 > <$.

Pyr. Phæocomoides, Sacc.

Sp. **18-21 = 9-11** (sept. 5).

Périthèces épars, nichés, puis presque libres, très petits, déprimés, globuleux, noirs, coriaces; bases bien fibrilleuses; soies divergentes ou

Digitized by Google

convergentes, rigides, noires, simples; spores brun sombre, ellipsoïdes, oblongues.

Tiges mortes de *Libanotis montana*. Z. arden.

Pyr. Calvescens, (Fr.) Sacc.

Sp. **20** = **8** (sept. 3).

Pyr. Coronata, Niessl.
Forme : *Erigeronis*.

Sp. **22-27** = **7-9** (sept. 7).

Périthèces plus ou moins rassemblés, nichés, déprimés, globuleux, puis concaves, très petits, coriaces, glabres ou fibrilleux à la base; ostioles proéminents, papillés, couronnés d'une touffe de poils microscopiques; périthèces à soies courtes, très serrées, pénicillées; spores ovées-oblongues, 6-8 septées, transversalement resserrées.

Sur chaumes des grandes herbes. Z. arden.

Pyr. Pellita, (Fr.) Sacc.

Sp. **25** = **8-9** (sept. 3).

Pyr. Phæospora, (Duby) Sacc.

Sp. **36-42** = **13-15** (sept. 7 transv., 2-4 vertic.).

Périthèces épars, érumpents, subglobuleux, noirs, petits, submembraneux, couverts supérieurement de poils noirs, rigides et divergents, à base fibrilleuse; ostioles minces; spores fusoïdes, lancéolées, plus ou moins atténuées, noir brunâtre.

Sur *Sempervivum*. Z. arden.

Pyr. Trichostoma, (Fr.) Sacc.

Sp. **52** = **20** murifor. (sept. 4-6).

Pyr. Relicina, (Fckl.) Sacc.
(*Pleospora polytrichia*, Tul.) Forme : *Secalis*.
Conidie : *Vermicularia relicina*, Fr.

Sp. **50-60** = **25** (3 sept. transv., 1 vertical., en séries).

Périthèces innés, érumpents, sclerotioïdes, pâles intérieurement, couverts de soies rigides, cuspidées, pluriseptées, très noires; spores oblongues, ellipsoïdes, couleur miel.

Sur chaumes de graminées. Z. arden.

Digitized by Google

Pyr. Phæocomes, (Reb.) Sacc.

Sp. **70 = 20** muriform.

Sous-Famille : OPHIOBOLEÆ.

(Périthèces chauves plus ou moins rostrés.)

SCOLECOSPORÆ.

Genre : **OPHIOBOLUS**, Riess.

Des paraphyses, pas de pseudo-strome; spores mûtiques; caulicoles; *ostioles plus ou moins allongés, généralement cylindracés.*

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Ophi. Graminis, Sacc.

Sp. **70-75 = 3.**

Périthèces épars ou rassemblés, immergés, glabres, globuleux, assez grands, membraneux, charbonneux; ostioles conoïdes, tronqués, dépassant peu l'épiderme, perforés; spores fasciculées, baculiformes, courbées, légèrement atténuées, hyalines, 10-30 gouttes.

Sur les graminées. Z. arden.

Ophi. Fruticum, (Rob.) Sacc.

Sp. **75-140 = 3-5.**

Ophi. Vulgaris, Sacc.

Sp. **80-100 ± 1-1 $^1/_2$.**

Périthèces innés, érumpents, dans une matrice ne changeant pas, petits, globuleux, conoïdes; spores à plusieurs gouttes, jaunâtres.

Tiges mortes des grandes herbes, Z. arden. Tiges de pomme de terre, Z. arg. sablon.

Ophi. Porphyrogonus, (Tod.) Sacc.

(*Rubellum*, Fckl.) Formes : *Verbasci, Ilicis, Brassicæ.*

Sp. **120-150 = 1 $^1/_2$.**

Digitized by Google

Ophi. Acuminatus, (Dub.).

Formes : *Arctii, Cirsii, Senecionis.*

Sp. **120-180 = 3-4.**

Ophi. Herpotrichus. (Fr.) Sacc.

Sp. **135-150 = 2-2 1/2.**

Ophi. Urticæ. (Fckl.) Sacc.

Sp. **150 = 4.**

Ophi. Penicillus, (Schmidt) Sacc.

Sp. **150 = 4.**

Périthèces épars, globuleux, couverts, noirs, gonflés; ostioles érumpents; papilles cylindriques, pénicillées; spores 12-16 loges; les 2 loges intermédiaires plus grosses, jaunâtres.

Sur tige de *Serratula arvensis.* Z. arden.

Ophi. Characiæ, (H. Fab.) Sacc.

Thèques **160-200** μ. long.

Périthèces rassemblés, nichés, globuleux, moyens, noirs; ostioles érumpents, courts, cylindracés, épais, ombiliqués, perforés; spores à gouttes et septées, de la longueur de la thèque.

Tiges mortes d'*Euphorbia.* Z. arden.

Ophi. Mathieui, (West.) Sacc.

Ophi. Tanaceti, (Fckl.) Sacc.

Périthèces rassemblés, subglobuleux, noirs, érumpents, petits; tache sombre brun; ostioles cylindriques, noirs, luisants; spores multiseptées, jaunes, se détachant en articles.

Sur tiges et feuilles mortes de *Tanacetum,* d'*Achillea Ptarmica.* Z. calc.

Digitized by Google

II.

PÉRITHÈCES ORDINAIREMENT SUPERFICIELS DÈS LE DÉBUT; BASE SOUVENT INCRUSTÉE; GÉNÉRALEMENT DES PARAPHYSES; TEXTURE NOIRE; SUR LES PARTIES FIBREUSES OU SUR LES PARTIES HERBACÉES, MAIS POURRIES, DES PLANTES.

1° *Périthèces superficiels au début, sauf les périthèces rostrés.*

Sous-Famille : LASIOSPHÆRIEÆ. (Périthèces soyeux.)

HYALOSPORÆ.

Genre : **TRICHOSPHÆRIA**, Fckl.

Micros. Sp. $^1/_2 > <$.

Trich. Pilosa, (Pers.) Fckl.

Sp. **5-8 = 3-4** (goutt.).

Trich. Exosporioïdes, Fckl. Spermogonies : 10 = 3.

Sp. **8 = 3.**

Périthèces très petits, superficiels, très noirs, globuleux, à poils concolores; spores elliptiques, à appendices fasciculés, très minces.

Feuilles pourrissantes du *Carex*, de *Luzula*. Z. arden.

Macros. Sp. $^1/_2 > <$.

Trich. Punctillum, Rehm.

Sp. **15 = 5.**

La variété *Pachyspora*, Sacc., Bom. et Rouss. (10-12 = 7). Sur bois de hêtre. Z. arg. sablon.

Périthèces très petits, épars, globuleux, papillés; mycélium noir sombre, très mince; spores elliptiques, oblongues, subacuminées.

Bois pourrissant de pin. Z. arg. sablon.

Trich. Elisæ-Mariæ, Sacc. et Pat.

Sp. **15-18 = 5-5 $^1/_2$.**

Périthèces çà et là rassemblés, superficiels, globuleux, petits, noirs, sous-charbonneux; soies filiformes, cuspidées; spores fusoïdes, 5 à 7 gouttes généralement unisériées.

Feuilles sèches d'*Epilobium spicatum*. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **ROSELLINIA**, De Not.

Micros. Sp. $^1/_2 > <$.

Ros. Sordaria, (Fr.) Rehm. (*Melanomma*, nobis).

Sp. **7-8 = 4-5** (goutt. 4).

Ros. Schumacheri, (C. E. Hans) Sacc.

Sp. **9-10 = 3-4.**

Périthèces petits, sphéroïdes, papillés, noirs, légèrement pileux, épars, submembraneux, subinnés, érumpents; spores oblongues, cymbiformes, inéquilatérales, olive brun.

Excréments de rats. Z. arg. sablon.

Ros. Velutina, Fckl.

Sp. **8 = 6**; **10-11 = 7** (nobis) (goutt. 1-2).

Périthèces rassemblés, serrés, petits, globuleux, ovés, olivacés, veloutés; ouverture petite, subconique, perforée; spores ovées, noir brunâtre.

Sur écorces et bois morts de hêtre. Z. calc. et arden.

Ros. Rimincola, Rehm.

Forme : *Genistæ*.

Sp. **10-12 = 7-8.**

Périthèces glabres, a peine ruguleux, luisants, globuleux, conoïdes; spores ovoïdes, fuligineuses.

Rameaux décortiqués, sur *Spartium scoparius*. Z. arden.

Ros. Pulveracea, (Ehrh.) Fuck.

Sp. **10-12 = 7-9.**

Macros. Sp. $^1/_2 > <$.

Ros. Abietina, Fckl.

Sp. **14-16 = 6-8.**

Périthèces rassemblés, serrés, plus grands que le *Pulveracea*, ovés, noirs, opaques; soies courtes, concolores, strigueuses; ostioles coniques, obtus; spores oblongues, subelliptiques, brun sombre.

Bois de pin. Z. arden., 600 mètres altitude.

Digitized by Google

Ros. Ligniaria, (Grev.) Nits.

Sp. **16 = 8.**

Ros. Aquila, (Fr.) De Not.

Sp. **16-22 = 6-7.**

Ros. Thelena, (Fr.) Rab.

Sp. **18-24 = 6 1/2-7 1/2.**

Ros. Mammiformis, (Pers.) Ces.

Sp. **20-25 = 7-9.**

GENRE : **CHÆTOMIUM**, Kunze.

Micros. Sp. 3/4 > <.

Chætom. Bostrychodes, Zopf.

Sp. **6-7 = 5; 12 = 10** Marchal.

Périthèces petits, ellipsoïdes; ostioles petits, courtement papillés; soies latérales subulées, éloignées, les terminales plus serrées, ascendantes, le grand nombre enroulées (6-14) fois en spirale, brunes, légèrement raboteuses; spores ellipsoïdes, obtuses, sombre brun olive.

Excréments de chat. Z. calc. Crottes de lapin.

Chætom. Chartarum, Ehrenb.

Sp. **8-10 = 6-8** (goutt. 1).

Variété *Kunzeanum*, forme : *Fimicola*, March. (14 = 8 1/2).

Excréments de souris. Z. arg. sablon.

Chætom. Fieberi, Cda.

Sp. **9-11 = 7-8.**

Périthèces subsphéroïdes, affaissés par sécheresse, petits; poils longs simples, droits ou courbés au sommet; spores subsphéroïdes, légèrement aiguës aux extrémités.

Variété *Saccardianum*, Bom. et Rouss. (9 = 7), avec poils conidiophores et conidies sphériques légèrement muriquées de 8-9 μ.

Sur papier humide. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Chætom. Comatum, (Tode) Fr.

Sp. **10-12 = 8-9.**

Chætom. Cuniculorum, Fckl.

Sp. **12 = 6-8.**

Périthèces épars, moyens, ovés, olive sombre brun; au sommet peu de poils chevelus, vers la base poils plus longs, droits, articulés, serrés, concolores; spores elliptiques, simples, ombrées.

Crottes de lapin. Z. arg. sablon.

Chætom. Crispatum, Fckl.

Sp. **12 = 10.**

Périthèces *rassemblés*, globuleux, moyens, olivacés; poils : les uns droits, septés, brun sombre et diaphanes; les autres *crispés*, tordus, opaques; spores globuleuses, quelquefois un peu ovées, une petite pointe à chaque extrémité, hyalines, puis brun sombre.

Excréments de chien. Z. arg. sablon.

Chætom. Libertiæ, Roum. et Pat. (*Revue mycol.*, n° 17.)

Périthèces *épars;* poils : les uns opaques, gros, rameux vers l'extrémité, hérissés d'aspérités surtout à la base des périthèces, les autres très grêles, diaphanes, septés, très abondants sur le périthèce et *surtout non contournés;* spores en forme de citron, à gouttes, fuligineuses.

Sur les branches et écorces mortes du *Sarothamnus scoparius*. Z. arden.

Chætom. Spirale, Zopf.

Sp. **12-15 = 7-8.**

Périthèces assez grands, ovoïdes ou ellipsoïdes; soies : les latérales subulées, sombre brun olive, plus pâles vers l'extrémité, les terminales cylindriques, septées de loin en loin, brunes, lisses ou avec aspérités, enroulées (20 fois et plus), et d'une manière égale, en spirale, et formant un faisceau plus grand; spores oblongues, en citron, brun olive.

Crottes de lièvre. Z. camp. (Culture.)

Digitized by Google

Genre : **BOMMERELLA**, Marchal.

Se distingue du genre *Chætomium* par ses spores triangulaires et déprimées.

Bom. Trigonospora, March.

Conidie : *Oospora trigonospora*, March.; sp. 7 1/2-9 μ. globuleuses, hyalines.

Sp. **7 1/2-9 = 4-4, 3.**

Périthèces sur filaments conidiophores, globuleux, puis ovoïdes ou ellipsoïdes, très courtement ostiolés, petits, couverts de soies; celles-ci fuligineuses, souvent droites, septées de loin, rudes au début, puis lisses; pas de paraphyses; spores biconvexes de 1 à 3 gouttes au début, triangulaires, hyalines, puis fuligineuses.

Sur excréments de lièvre dans les bruyères. Z. arg. sablon. et camp.

HYALODIDYMÆ.

Genre : **ERIOSPHÆRIA**, Ces.

Périthèces subcharbonneux; des paraphyses vraies ou fausses; généralement sur parties ligneuses.

Micros. Sp. 1/2 > <.

Erios. Vermicularioïdes, Sacc. et Roum.

Sp. **7-8 = 4**; th. **70-80 = 5.**

Périthèces densement rassemblés, superficiels, globuleux, *papillés*, noirs, petits; soies filiformes, rigides, septées, fuligineuses, entourant la base, et disséminées vers le sommet; spores *monostiquès*, ellipsoïdes, arrondies, resserrées à la cloison.

Bois pourrissant. Z. arden.

Erios. Vermicularia, (Nees.) Sacc.

Sp. **8 = 3**; th. **56 = 7.**

Périthèces serrés, noirs, très petits, ovés, subdéprimés, *astomes, de tous côtés couverts* de soies dressées, noires; *spores distiques*, ovées, oblongues.

Bois pourrissant, pin, etc. Z. arden. et calc.

Digitized by Google

Erios. Horridula, Wallr.

Sp. **12-18** μ. long.

Périthèces petits, serrés, noirs, très légèrement rugueux, superficiels, subglobuleux, papillés; couverts de poils épars, courts, pellucides; à la fin les périthèces se déprimcnt et s'ombiliquent; spores à deux blastèmes, hyalines.

Bois pourri de pommier. Z. calc.

Macros. Sp. > <.

Erios. Andromedæ, (Rehm.) Sacc.

Sp. **18 = 6.**

Périthèces épiphylles, très petits, globuleux, solitaires ou rassemblés sur la surface de la feuille rembrunie, pileux, noir brun, texture parenchymateuse; poils épars, aigus, courts, rigides, simples, brun sombre; spores allongées, ovées, bicellulaires, à 2 noyaux.

Feuilles d'*Andromeda polifolia*. Z. camp.

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **ENCHNOSPHÆRIÆ**, Fckl.

Assez grands; périthèces superficiels, hirsutés; *spores fusoïdes, courtes.*

Ench. Pinetorum, Fckl.

Sp. **32 = 6** (sept. 2).

Périthèces rassemblés, globuleux, bases aplaties, grosseur d'une graine de pavot, noir brun; poils concolores; ostioles coniques, noirs; spores fusiformes, courbées, aiguës, hyalines.

Feuilles et rameaux pourris de pin. Z. arden.

GENRE : **LASIOSPHÆRIA**, Ces. et De Not. (*Leptospora*, Fckl.)

Assez grands; périthèces superficiels, poilus; *spores cylindracées, allongées.*

Macros. Généralement sp. $^1/_4$ > <, quelquefois sp. $^1/_2$ > <.

Lasi. Spermoïdes, (Hoffm.) Ces.

Sp. **20-30 = 4-5** (goutt.).

Digitized by Google

Lasi. Subambigua, (Cook.) Sacc.

Sp. **25 = 10** (sept. 1 au début).

Périthèces rassemblés, subglobuleux, papillés, noirs, villeux; spores à noyaux, enflées du dessus ayant alors 50 μ. de long, la cellule inférieure disparaît et les spores sont alors elliptiques, tronquées.

Sur bois. Z. arg. sablon.

Lasi. Sphagnorum, (Crn.) Sacc.

Sp. **30-35 = 6.**

Périthèces coniques, assez grands, villeux; thèques fusoïdes; spores allongées, granuleuses, aciculaires.

Sur les feuilles vivantes de *Sphagnum subsecundum*. Z. calc.

Description de M. Mouton, de Liège.

Périthèces épars, ovoïdes; poils dressés, septés; des hyphes rampant à la base; ostioles obtus; thèques 120 = 15; spores cylindracées, arrondies, courbées, à la fin brun dilué.

Lasi. Hispidula, Sacc.

Sp. **35-45 = 2 $^1/_2$-3 $^1/_2$.**

Périthèces épars, subsuperficiels, globuleux, noirs, perforés, couverts de soies longues, septées, fuligineuses; à la base des hyphes rameuses; spores bacillaires, fusoïdes, courbées, obtuses, à plasma à 3 divisions.

Tiges mortes du *Pteris aquilina*. Z. arg. sablon. M^{mes} Bommer et Rousseau: « diffère du type par les thèques et les spores plus larges ».

Lasi. Strigosa, (A. S.) Sacc.

Sp. **40 = 5.**

Lasi. Ovina, (Pers.) Ces.

Sp. **48-54 = 5-6.**

Lasi. Rufiseda, (Lib.) Sacc.

Sp. **50-60 = 4-5** (sept. 7-8).

Périthèces épars, globuleux, coniques, couverts de poils septés, cuspidés, fuligineux, assis sur un tapis court et roux; spores vermiculaires, à plusieurs gouttes, courbées, aiguës, appendiculées.

Écailles d'*Abietum*. Z. arden.

Digitized by Google

Lasi. Rhacodium, Ces.

Sp. **50-60 = 4-6.**

Lasi. Ambigua, Sacc.

Forme : *Carbonaria*, Rehm.

Sp. **50-70 = 5-6** (sept. 6-8).

Périthèces épars, superficiels, globuleux, coniques, charbonneux, couverts de poils septés, mous, rampant à la base; ostioles aigus; spores cylindracées, ellipsoïdes, enflées vers le sommet, brun sombre dilué. La partie renflée, 1-3 septées.

Bois de chêne; trouvé par Mmes Bommer et Rousseau sur la terre brûlée et des débris de bois carbonisé avec l'*Helicosporium roseum*.

Lasi. Libertiana, Speg. et Roum.

Sp. **60-70 = 3-4.**

Périthèces rassemblés ou épars, noirs, charbonneux, membraneux, globuleux, couverts d'une villosité fugace, mince et blanche; ostioles papillés, proéminents; spores cylindracées à plusieurs gouttes, la partie supérieure enflée et septée.

Chaumes pourrissant du *Phalaris arundinacea*. Z. arden.

Lasi. Hirsuta, Ces.

Sp. **60 = 6-7** (sept. 5-6).

Lasi. Hispida, Tode.

Sp. **70-80 = 7-8** (sept. 6-8).

GENRE : **HERPOTRICHIA**, Fckl.

Périthèces superficiels, poilus, *discolores; poils crispés et rampants.*

Herp. Macrotricha, (B. et Br.) Sacc.

Subicule étalé, noir, villeux, entortillé; périthèces ovoïdes, s'affaissant; longs poils couvrant la partie inférieure des périthèces, le sommet étant

Digitized by Google

dénudé; ostioles papillés; spores fusoïdes, biconiques, resserrées au milieu, à 6 noyaux et 3 septées.

Sarments de *Rubus*. Z. arg. sablon.

PHÆOPHRAGMIÆ.

GENRE : **CHÆTOSPHÆRIA**, Tulas.

Périthèces incolores, villeux; spores sombres, assez courtes.

Chætos. Innumera, (B. et Br.) Tul.

Conidies : un *Acrotheca* (conidies allantoïdes);

Un *Periconia* (conidies globuleuses);

Un *Dendryphium* (conidies à plusieurs articles).

Sp. **13** = **4** (sept. 2).

Subicule conidiophore; périthèces nombreux, noirs, luisants, à peine papillés; spores oblongues, fusoïdes, obtuses, 2 à 3 noyaux.

Bois de chêne, copeaux. Z. calc.

Chætos. Phæostroma, Fckl. Conidies : 28 = 14.

Sp. **28** = **6** (sept. 3).

Subicule byssidé; périthèces rassemblés, serrés, subovoïdes, noirs, ruguleux, rigides, astomes, à demi plongés dans un subicule assez épais, noir-brun; spores cylindracées, courbées, les 2 loges du milieu plus grosses, brun sombre, unigouttelées.

Rameaux d'arbres. Z. arden.

Chætos. Callimorpha, (Mont.) Sacc. (*Lasiosphæria*, nobis).

Chætos. fusca, Fckl.

Conidie : *Cladotrichum polysporum*, Cd.

Les mêmes caractères que le *Phæostroma*, sauf les périthèces plus petits, s'affaissant cupuliformes par sécheresse; villosité plus courte, brun sombre. Thèques et spores les mêmes.

Rameaux avec écorce d'érable, de hêtre. Z. arden.

DICTYOSPORÆ.

GENRE : **PLEOSPHÆRIA**, Speg.

Périthèces soyeux ou tomenteux; spores colorées.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Pleosph. Sylvestris, Mouton.

Sp. **17-20** = **8** (7 sept. transv.; 1 sept. en série longit.).

Périthèces globuleux, petits, confluents, noirs, coriaces, couverts de soies concolores; spores elliptiques, oblongues, arrondies, olivacé fuligineux.

Rameaux secs et décortiqués de pin sylvestre. Z. calc. Septembre.

Pleosph. Pulveracea, Mouton.

Sp. **19-22** = **8** $^1/_2$-**9** (5-7 sept. transv.; 1 sept. série longit.).

Périthèces subglobuleux, petits, noirs, couverts de poils droits, concolores, septés, légèrement papillés; spores resserrées vers le milieu, pâles, fuligineuses, obovées, oblongues.

Bois coupé et dur du chêne. Z. calc.

Pleosph. Pilosella, Sacc.

Sp. **25-30** = **12-14** (10-12 sept. transv.; 1-2 sept. séries longit.).

Périthèces rassemblés, petits, globuleux, déprimés, noirs, couverts de soies filiformes, très noires, courtes, continues; ostioles obtus; spores oblongues, rhomboïdes, non resserrées, fuligineuses.

Sur bois de pin pourri. Z. arden.

Sous-Famille : MELANOMMEÆ. (Périthèces chauves.)

DICTYOSPORÆ.

Genre : **TEICHOSPORA**, Fckl.

C'est le genre *Pleosphæria* à périthèces chauves.

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Teich. Pomiformis, Karst.

Sp. **19-25** = **8-12** (3-7 sept. transv.; 1 sept. longit.).

Périthèces épars ou rassemblés, érumpents, sphéroïdes, s'affaissant, unis, luisants, noirs; ostioles à peine marqués ou papillés, puis largement ouverts; spores légèrement jaunes et resserrées au milieu, ovoïdes, oblongues.

Branches d'arbres, écorces. Z. arden.

Digitized by Google

Teich. Obducens, (Fr.) Fckl.

Sp. **20-30 = 9-12.**

PHÆOPHRAGMIÆ.

GENRE : **MELANOMMA**, Nitscke.

Périthèces généralement chauves, rarement subpileux, superficiels, assis; spores sombres, médiocres; pores perforés étroits.

Micros. Sp. $^1/_2$ <.

Melano. Fusciduluм, Sacc.

Sp. **12-14 = 3 $^1/_2$-4** (sept. 3).

Périthèces épars ou rassemblés, moyens, noirs, chauves, sphéroïdes, se déprimant légèrement, adnés au bois ou demi-immergés; ostioles cylindracés, coniques, subrostrés; spores fusoïdes, 4 gouttes, légèrement resserrées aux cloisons, olivacé fuligineux.

Troncs et rameaux du surcau. Z. arden.

Melano. Pleiosporum, Mouton.

Sp. **11-15 = 5-6**; th. **62-70 = 15-20.**

Périthèces petits, subcoriaces; spores sans gouttes, 16 dans la thèque.

Rameaux décortiqués du chêne. Z. calc.

Melano. Setosum, Mouton.

Sp. **13-15 = 5-6** (3 sept.); th. **45-52 = 12-15.**

Périthèces un peu plus petits que dans l'espèce précédente, épars, globuleux, membraneux, texture brun sale, couverts de soies continues, noires, peu serrées; ostioles petits, obtus; spores oblongues, guère resserrées, souvent avec une cloison longitudinale, loges à gouttes, fuligineux pâle.

Sur le bois pourri du chêne et du bouleau. Z. calc.

Sp. **9-10 = 3 $^1/_2$-4 $^1/_2$**; th. **35-40 = 10-12.**

La variété *Minus*. Sur bois pourri du chêne.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_4 > <$.

Melano. Pulvis pyrius, (Pers.) Fckl.

Sp. **16-18 = 4-6** (sept. 3.)

Melano. Lenarsii, (West.) nobis. 1 goutte dans chaque loge.

Sp. **18-20 = 6** (sept. 3); th. **26 = 8.**

Melano. Aculeatum, Mouton.

Sp. **18-20 = 4-5** (sept. 5); th. **50 = 9.**

Caractères du *Setosum,* mais soies droites, plus longues; périthèces insensiblement atténués vers le sommet; spores à 3e loge plus épaisse.

Sur le bois pourri. Z. calc.

Melano. Disjectum, (Karst.) Sacc.

Forma : *Brachyspora,* Sacc.

Sp. **20-22 = 4-5** (sept. 3).

Périthèces épars, érumpents des fibrilles du bois, sublibres, sphéroïdes, quelquefois un peu aplatis, chauves, luisants, noirs, petits; ostioles ombiliqués; spores fusoïdes allongées, courbées, jaunâtres, 2e loge un peu plus grosse.

Bois vieux de pin. Z. arg. sablon., sur bois travaillé.

Melano. Medium, Sacc.

Sp. **22-25 = 6-7** (sept. 3).

Périthèces épars ou rassemblés, superficiels par le retrait de l'écorce, globuleux; ostioles conoïdes, obtus. puis perforés; spores oblongues, obtuses, légèrement resserrées, 4 gouttes, hyalines, fuligineux dilué.

Rameaux pourrissants. Z. arden.

Melano. Truncatulum, Sacc. et Roum.

Sp. **20 = 7** (sept. 3).

Périthèces çà et là rassemblés, moyens, charbonneux, superficiels; ostioles obtus, tronqués, inégaux, quelquefois obliques; spores oblongues, fusoïdes,

Digitized by Google

resserrées aux cloisons, loges extrêmes subhyalines, les moyennes olivacé fuligineux.

Rameaux décortiqués du saule. Z. arden.

Melano. Epochnii, (B. Br.) Sacc.

Conidie : *Epochnium fungorum*, Fr.?

Sp. **25-30** μ. long. (sept. 3).

Périthèces coniques, puis globuleux, rassemblés, granuleux, noir olivacé; spores fusoïdes, bien resserrées au milieu, fuligineux pâle.

Sur le *Stereum hirsutum*, bois. Z. arg. sablon.

Melano. Mussatianum, Sacc. et Roum.

Sp. **25-30** = **5** (sept. 3).

Périthèces rassemblés et serrés, superficiels, globuleux, coniques, noirs, duriuscules, petits, papillés obtusément; spores fusiformes, aiguës, légèrement resserrées à la cloison du milieu, olivacé fuligineux.

Sur le bois de chêne et de hêtre. Z. arden.

Melano. Lambottianum, Sacc. *Flore belge*, II, p. 323.

GENRE : **OHLERIA**, Fckl.

Spores se désarticulant en articles biloculaires, sombres.

Ohle. Obducens, Wint.

Sp. **18** = **4** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, adnés à un strome très mince, largement étalé et noircissant le bois, petits, coniques, globuleux de la base; ostioles très petits, papillés puis perforés; spores oblongues, resserrées aux cloisons, loges du milieu plus grosses, se divisant en articles biloculaires déjà dans les thèques, brun sombre.

Sur le bois d'orme. Z. arden.

GENRE : **TREMATOSPHÆRIA**, Fckl.

Périthèces à base incrustée; pores s'ouvrant largement; spores de médiocres à grandes.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_4 > <$.

Trem. Pertusa, (Pers.) Fckl.

Sp. **24-32 = 8-10** (sept. 3).

Trem. Pleurostoma, Rehm.

Sp. **25-27 = 8.**

Périthèces très petits, immergés dans le bois, globuleux, brun sombre, puis émergents tout entiers, ou par leurs cols allongés, souvent latéraux; spores cylindracées, obtuses, les cellules ultimes hyalines, les deux cellules du milieu brun sombre à 2 grands noyaux.

Sur bois de pin. Z. arden.

Trem. Megalospora, (De Not.) Sacc.

Sp. **36 = 10-13** (sept. 6-9).

Périthèces rassemblés, charbonneux, noirs, émergents, globuleux, coniques, moyens; ostioles perforés, bien papillés; spores fusoïdes, oblongues et en massue, resserrées au milieu, les articles supérieurs plus larges et plus courts, 1 à 2 gouttes, fuligineuses, au début entourées d'une mince couche hyaline.

Forme : *Berberidis* sur les rameaux. Z. arden.

Trem. Britzelmayriana, (Rehm.) Sacc.

Sp. **45-48 = 12** (sept. 5-8).

Périthèces rassemblés, globuleux, conoïdes, noirs, assez grands, obtus, papillés, charbonneux; spores elliptiques, oblongues, obtuses, droites, les 4 loges supérieures plus courtes et plus larges, les 5 inférieures plus étroites, les loges moyennes présentant une cloison longitudinale, fuligineuses, 5 à 8 gouttes.

Branches décortiquées. Z. calc.

Trem. Fallax, Mouton.

Sp. **60-70 = 18-20** (sept. 8).

Périthèces subglobuleux, moyens, noirs, ruguleux, subcharbonneux, superficiels; ostioles coniques, obtus, puis perforés; spores largement fusiformes, inéquilatérales, légèrement resserrées aux cloisons, olivacé

Digitized by Google

brun sombre, cellules ultimes les plus pâles, les autres dissemblables par la grandeur.

Sur bois coupé et dur. Z. calc.

Trem. Callicarpa, Sacc.

Forme : *Minor*, Lib.

Sp. **30 = 18-25** (sept. 5).

Périthèces épars, globuleux, coniques, moyens, charbonneux, noirs, perforés, papillés, obtus, épais; spores biconiques, fusoïdes, courbées, d'abord 1 septées, resserrées, de 2 à 4 gouttes, ocre fuligineux.

Sur la partie dure de l'écorce de peuplier. Forme : *Minor*. Z. arden., sur bois pourri.

PHÆODIDYMÆ.

GENRE : **AMPHISPHÆRIA**, Ces. et De Not.

Périthèces charbonneux, *libres, superficiels ou émergents, mais non couverts* au début; ostioles conoïdes; spores uniseptées, sombres ou couleur olive intense.

Micros. Sp. $^1/_2$ <.

Amphi. Pustula, (Karst.).

Sp. **10-14 = 4-5.**

Périthèces subrassemblés et épars, superficiels, ovoïdes ou sphéroïdes, conoïdes, atténués au sommet, unis, noirs, petits; ostioles non visibles; spores oblongues, uniseptées, sombres.

Éclats de bois. Z. arg. sablon. et arden., sur saule.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Amphi. Applanata, (Fr.) Ces.

Sp. **24 = 8.**

Périthèces épars, noirs, opaques, arrondis, ruguleux, convexes et aplatis du dessous; ostioles simples, perforés; spores bien resserrées au milieu, loge supérieure plus grande, oblongues, obtuses, brun sombre.

Bois de charme et d'*Acer campestre*. Z. calc.

Digitized by Google

Amphi. Umbrina, (Fr.) De Not.

Sp. **26 = 6-8.**

Périthèces épars, sphéroïdes, demi-immergés, fermes, noirs, assez grands, partie supérieure hémisphérique, déprimée; ostioles petits, papillés; spores fusoïdes, oblongues, 1 septées à 2 noyaux, fuligineux.

Sur bois de chêne. Z. arden. Nos échantillons avaient : spores 26 = 10-11, resserrées à la cloison médiane et thèques 100-120 = 14-16.

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **MELOMASTIA**, Nits. et Fckl.

Melo. Friesii, Nits.

Sp. **15-20 = 6-8** (sept. 2).

GENRE : **ZYGNOËLLA**, Sacc.

Périthèces subsuperficiels, généralement rassemblés, rigides, noirs; spores fusoïdes, allongées, 3 pluriseptées.

Macros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ <.

Zyg. Groenendalensis, Sacc., Bom. et Rouss.

Sp. **16-18 = 6-7** (goutt. 1-2).

Périthèces rassemblés, subglobuleux, petits, charbonneux, fragiles, noirs, glabres, sauf la base armée d'hyphes fuligineuses, filiformes, tortues; spores elliptiques, oblongues, granuleuses, hyalines.

Grosses branches décortiquées et pourrissantes du hêtre. Z. arg. sablon.

Zyg. Pulvisuela, (Curr.) Sacc.

Sp. **18-20 = 4** (sept. 1-4, goutt. 1-2).

Périthèces épars, subsuperficiels, très petits, charbonneux, hémisphériques, conoïdes, papillés, noirs; spores fusoïdes, légèrement courbées.

Bois de charme pourrissant. Z. arg.-sablon.

Digitized by Google

Zyg. Ovoïdea, (Fr.) Sacc.

Sp. **24** = **5**; **18-22** = **5-8** (Karst).

Zyg. Pachyspora, Sacc., Bom. et Rouss.

Sp. **25-32** = **9-11** (sep. 3, goutt. 4).

Périthèces rassemblés, irréguliers ou confluents, noirs, subglobuleux ou ovoïdes, ruguleux, petits; ostioles obtus, peu proéminents; spores oblongues, cymbiformes.

Bois de peuplier submergé. Z. camp.

Zyg. Corticola, (Fuck.) Sacc. (*Trematosphæria*, Fckl.).

Sp. **38** = **5** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, plusieurs demi-immergés, moyens, à base arrondie, la partie libre conique, obtuse, pas de papille; spores lancéolées, fusiformes, subcourbées, la loge extrême plus grosse, resserrées aux cloisons, hyalines.

Écorces de peuplier et de saule Z. calc.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **MELANOPSAMMA**, Niessl.

Périthèces superficiels, *glabres*, entourés de poils conidiophores; spores uniseptées, hyalines.

Micros. Sp. $^1/_2$ >.

Melap. Saccardiana, Bom. et Rouss.

Sp. **7-8** = **4** (1 sept. 2-4 goutt.).

Périthèces rassemblés, petits, subglobuleux, obtusément papillés, noirs, glabrescents, entourés de hyphes rigides, fuligineuses; spores courtement oblongues, obtuses, resserrées, hyalines.

Bois de hêtre pourrissant. Z. arg. sabl., en société d'*Helminthosporium apiculatum*, et *Lasiosphæria hispida*.

Digitized by Google

Melap. Pomiformis, (Pers.) Sacc. (*Melanomma*, Fckl.).

Conidie : *Sporocybe albipes*, B. Br.

Sp. **12-16 = 6-7** (sept. 1, goutt. 2).

Périthèces serrés ou épars, superficiels, pomiformes; déprimés autour d'un ostiole papillé, unis, rigides, noirs, au début couverts de poils conidiophores peu serrés et moyens; spores ellipsoïdes, hyalines.

Bois de hêtre, de charme, Z. arden. Frêne, chêne, Z. calc.

Macros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^1/_2$ <.

Melap. Improvisa, (Karst.) Sacc.

Sp. **12-18 = 5-7** (sept. 1, goutt. 1-3).

Périthèces rassemblés ou épars, adnés, superficiels, sphéroïdes, atténués, conoïdes au sommet, unis, luisants, glabres, noirs, papillés, petits; spores oblongues, atténuées, hyalines et verdâtres.

Rameaux décortiqués de Saule. Z. arden.

Melap. Ruborum, (Lib.) Sacc.

Sp. **15 = 3 $^1/_2$-4 $^1/_2$** (sept. 1, goutt. 2-4).

Périthèces globuleux, papillés, entourés d'une villosité fuligineuse; soies cuspidées, septées, fuligineuses; spores fusoïdes, sombre dilué.

Sarments morts de *Rubus fruticosus*. Z. arden. et arg. sablon.

Melap. Mendax, Sacc. et Roum.

Sp. **20-22 = 8.**

Périthèces rassemblés, globuleux, papillés, superficiels, petits, unis, luisants, serrés sur un subicule largement étalé, velouté, fuligineux; spores oblongues, didymes, resserrées, obtuses, pâle fuligineux.

Sarments de *Rubus idæus*. Z. arden.

Digitized by Google

GENRE : **BERTIA**, De Not.

Périthèces superficiels, *ridés ou tuberculeux*, ostioles petits ; spores uniseptées, hyalines, triseptées.

Macros. Sp. $^1/_4 > <$.

Ber. Moriformis, (Tode) De Not.

Sp. **20-28 = 5-7** (1 sept.).

Ber. Macrospora, Sacc.

Sp. **40-45 = 10-12** (sept. 3 ; goutt. 4).

Périthèces rassemblés, serrés, superficiels, subarrondis, obtusément verruculeux, noirs, opaques, petits ; ostioles papillés, très courts ; spores allongées, fusoïdes, atténuées, obtuses, resserrées à la cloison et enfin 5 septées.

Bois de hêtre pourrissant. Z. arden.

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **BOMBARDIA**, Fr.

Bomb. Fasciculata, Fr.

Sp. **40-55 = 4** état vermiculaire ; **14 = 7** état ovoïde ; **24 = 4** l'appendice (sept. 1).

SOUS-FAMILLE : CERATOSTOMEÆ. (Périthèces rostrés.)

HYALOSPORÆ.

GENRE : **CERATOSTOMELLA**, Sacc.

C'est le genre *Ceratostoma* à spores hyalosporæ.

Micros. Sp. $^1/_4 >$ à sp. $^3/_4 <$.

Cermella. Vestita, Sacc.

Sp. **6 = 3 $^1/_2$-4** (goutt. 2).

Périthèces épars, subsuperficiels, globuleux, petits. texture fuligineuse parenchymateuse, couverts de poils tortueux, septés, peu serrés ; ostioles cylindracés, dénudés, égalant le périthèce ; spores ellipsoïdes, hyalines.

Bois de hêtre pourri. Z. calc.

Digitized by Google

Cermella. Stricta, (Pers.) Sacc.

Sp. **6-8** = **1** $^1/_2$-**2** (goutt. 2-4).

Périthèces serrés, souvent par séries, émergents, sphéroïdes, unis, rigides, fragiles, glabres, noirs; rostres obtus, raides, le double du périthèce; spores allongées, légèrement courbées, hyalines.

Bois de chêne pourri. Z. calc.

Cermella. Cirrhosa, (Pers.) Sacc.

Sp. **9-12** = **3** $^1/_2$ (goutt. 1-4).

Cermella. Multirostrata, (Fckl.) Sacc.

Sp. **10** = **4**.

Cermella. Ampullacea, (Cooke) Sacc.

Sp. **12-13** μ. long. (goutt. 2).

Périthèces rassemblés, immergés, globuleux, noirs; rostres flexueux, trois fois le périthèce; thèques presque ampulliformes; spores oblongues, cylindracées, arrondies.

Bois de chêne pourri. Z. calc.

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **CERATOSTOMA**, Sacc.

Micros. Sp. $^1/_2$ > à sp. $^3/_4$ >.

Cerma. Piliferum, (Fr.) Fckl.

Sp. **8** = **4**?

Cerma. Vitis, Fckl.

Sp. **6** = **4** (goutt. 1).

Périthèces rassemblés, nichant entre les fissures, globuleux, moyens, noirs, poilus; rostres, six fois le périthèce; spores ovées, brun sombre.

Branches décortiquées de vigne; sur tiges de *Rumex*. Mouton : asques 12 μ. tétrasporées; spores à légère protubérance incolore.

Digitized by Google

Cerma. Caulincolum, Fekl.

Sp. **7-8 = 5-6.**

Périthèces immergés, globuleux, très noirs; rostres raides, très longs, franges blanches au sommet; spores cuboïdes, noires, petites, conglobées, striées longitudinalement.

Éclats de bois et face interne d'écorce détachée de chêne. Z. calc.

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **CERATOSPHÆRIA**, Niessl.

C'est le genre *Ceratostoma* à spores *hyalophragmiæ*.

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Cersphær. Pusilla, (Fckl.) Sacc.

Sp. **18 = 6** (sept. 3).

Périthèces épars, immergés, petits, subcomprimés, noirs; rostres coniques, de la moitié du périthèce; spores oblongues, obtuses, hyalines, à 4 loges et à gouttes.

Bois carié de peuplier et de charme. Z. calc.

Cersphær. Æruginosa, Rehm.
Ceratosphæria immersa, Wint. (Olim.)

Sp. **66 = 5** Rehm. (sept. 7); sp. **45-55 = 6** Wint. (sept. 5).

Périthèces immergés profondément, lenticulaires ou déprimés globuleux, membraneux, vert jaunâtre; rostres cylindracés, longs; spores conglobées, cylindriques, fusiformes, pâle brunâtre.

Tronc pourrissant d'*Acer*. Z. calc., sur tiges de chou pourrissant. Hiver.

Cersphær. Lampadophora, (B. Br.) Niessl.

Sp. **75 = 4-5** (sept. 10-12).

Cersphær. Rostrata, (Kickx) Sacc.

Sept. 3-4.

Digitized by Google

Sous-Famille : CAPNODIEÆ. (Périthèces verticaux.)

DICTYOSPORÆ.

Genre : **CAPNODIUM.**

Cap. Nerii, Rabh.

Spermogonie : *Apiosporium fœdum,* Sacc.

Sp. **3-4** µ.

Hyphes rameuses, entrelacées, rampantes, septées, fuligineuses, formant des dilatations cellulaires irrégulières, et des croûtes larges, noires, se détachant facilement. Conidies ovoïdes, fusoïdes, 1-3 septées, cladosporioïdes; périthèces globuleux, déprimés, astomes, s'ouvrant latéralement par des laciniures; texture parenchymateuse, fuligineuse; spores sphéroïdes à une goutte.

Sur les feuilles du laurier rose, partout.

2° *Périthèces couverts à ostioles souvent érumpents.*

Sous-Famille : MASSARIEÆ. (Spores avec enduit hyalin.)

PHÆOPHRAGMIÆ.

Genre : **MASSARIA,** De Not.

Macros. Sp. $^1/_2$ > <.

Mass. Hirta, (Fr.) Fckl.

Spermogonie : *Phoma hirta,* Sacc. (6 = 2.)

Pycnide : *Hendersonia hirta,* Sacc. (10 = 4-5, sept. 2-3.)

Sp. **16-24 = 6-8** (sept. 1-3).

Périthèces petits, couverts, adnés, déprimés, irréguliers, délicatement villeux, noircissant; ostioles érumpents; spores lancéolées, oblongues, atténuées, jaune pâle.

Rameaux du *Sambucus racemosus.* Z. calc. et arden.

Mass. Loricata, Tul.

Sp. **40-45 = 18** (sept. 2).

Mass. Macrospora, (Desm.) Sacc. (*Cucurbitaria,* nobis.)

Sp. **45-60 = 15** (sept. 3).

Digitized by Google

Mass. Fœdans, Fr.

Sp. **50-52 = 18-20** (sept. 2).

Mass. Pupula, Tul.

Sp. **54-58 = 16-18** (sept. 3).

Mass. Niessleana, Rehm.

Sp. **54-60 = 14** (sept. 5-6).

Périthèces couverts, globuleux; spores ellipsoïdes, hyalines, allongées, obtuses, puis brun sombre, en deux parties, la supérieure 2-3 septées, l'inférieure 2 septées, 1 noyau, entourées d'une matière muqueuse et étroite.

Petites branches de bouleau. Z. calc.

Mass. Platani, Ces.

Pycnide : *Hendersonia Desmazierii*, Mont.

Sp. **58 = 20** (sept. 5).

Périthèces globuleux, subépars, cachés, à peine érumpents; spores oblongues, obtuses, inégalement didymes, la partie supérieure plus grande, 3 septées, la partie inférieure uniseptée, brun sombre, entourées d'un anneau hyalin.

Sur platane. Z. arden.

Mass. Argus, Tul.

Pycnide : *Hendersonia polycystis*, B. Br.

Sp. **60 = 16** (sept. 5).

Périthèces assez grands, déprimés, opaques, se désagrégeant; spores oblongues, resserrées au milieu, sombres.

Rameaux secs de *Betula alba*. Z. arden.

Mass. Ulmi, Fckl. Pycnide (64 = 26.)

Sp. **64-70 = 16-19** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, cachés, de grosseur moyenne, globuleux, noirs; ostioles noirs, papillés, proéminents; spores oblongues, atténuées, à 4 loges, à une goutte dans chacune, ombrées.

Sur les rameaux à écorce d'*Ulmus campestre*. Z. arden.

Digitized by Google

Mass. Inquinans, (Tode) Fr.

Sp. **75-90 = 20-32** (sept. 3).

Mass. Protusa, (Fr.) Ces. (*Fl. belge*, t. II, p. 245, alinéa.)

Périthèces rassemblés, érumpents, globuleux, noirs, très unis; ostioles papilliformes.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **MASSARIELLA**, Sacc.

C'est le genre *Massaria* à spores hyalodidymæ.

Macros. Sp. $^1/_2 > <$.

Massella. Didymopsis, Mouton.

Sp. **20-25 = 11-12** (sept. 1).

Périthèces épars, globuleux, déprimés, petits, corticoles, noircissant l'épiderme quand ils sont rapprochés; ostioles courts, érumpents; spores ellipsoïdes, resserrées, olivacées, brun sombre, loges à gouttes contre la cloison; un enduit hyalin.

Sur les rameaux de *Sarothamnus scoparius*. Z. calc.

Massella. Vibratilis, (Fckl.) Sacc.

Pycnide : *Diplodia cerasorum* (20 = 8.)

Sp. **22-25 = 9-10** (sept. 1).

Périthèces couverts, rassemblés, assez grands, globuleux, déprimés; ostioles épais, perforés, érumpents; spores oblongues, arrondies, resserrées au milieu, d'un olivacé fuligineux, enduites d'une couche hyaline, mince.

Écorces de prunier et de cerisier. Z. calc. et arden.

Massella. Curreyi, (Tul.) Sacc.

Sp. **25 = 12-14** (sept. 1).

Périthèces couverts, petits, noirs, globuleux; ostioles papillés, perforant à peine le périderme; spores presqu'en massue, resserrées, fuligineuses, enduites d'une couche hyaline, loge supérieure la plus épaisse.

Rameaux de tilleul. Z. calc.

Digitized by Google

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **MASSARINA**, Sacc.

C'est le genre *Massaria* à spores hyalophragmiæ.

Macros. Sp. $^1/_4$ >.

Massna. Coryli, (Karst.) Sacc.

Sp. **17-21 = 4-5** (sept. 3).

Périthèces solitaires ou cespiteux, orbiculaires ou anguleux, déprimés, nus, presque noirs, petits, les papilles émergent par fissure d'épiderme; spores fusoïdes, allongées, courbées, fortement resserrées au milieu, légèrement verdâtres; enduit hyalin.

Rameaux du noisetier. Z. calc.

Massna. Eburnea, (Tul.) Sacc.

Pycnide : *Septoria princeps*, B. Br.

Sp. **32 = 8** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, déprimés, couverts, globuleux, papillés obtusément; spores oblongues fusiformes, courbées, hyalines, elliptiques, à enduit gélatineux.

Rameaux de hêtre et de bouleau. Z. arden. et calc.

DICTYOSPORÆ.

GENRE : **PLEOMASSARIA**, Sacc.

Macros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^1/_2$ <.

Pleomass. Carpini, Fckl.; stylospores (52 = 14; 6-7 sept.)

Sp. **48 = 16** (4 sept.)

Périthèces épars ou rassemblés, cachés, arrondis et assez durs; spores oblongues, obtuses, resserrées vers le milieu, en mur, jaune d'or, enduit hyalin.

Sur l'écorce des rameaux du charme. Z. arg. sablon.

Pleomass. Siparia, (B. Br.) Tulasne.

Sp. **64 = 16** (4-6 sept.).

Digitized by Google

Sous-Famille : DITOPELLEÆ. (Spores non à enduit hyalin.)

HYALOSPORÆ.

Genre : **DITOPELLA**, De Not.

Périthèces couverts, glabres, corticoles, polyspores; pas de paraphyses; ostioles subérumpents.

Dit. Fusispora, De Not.

[*Cryptospora suffusa, Minor, Polyspora*, (nobis) Tulas.]

Sp. **16-24** = **2** $^1/_2$-**3** $^1/_2$ (goutt. 4).

Z. arden.

DICTYOSPORÆ.

Genre : **KARSTELUNA**, Speg.

Périthèces épais, couverts; des paraphyses; 8 spores; ostioles roses ou blancs.

Macros. Sp. $^1/_3$ > <.

Karst. Rhodostoma, (A. et S.) Speg.

Sp. **20-26** = **8-12** (3 sept. transv., sept. longit.).

Périthèces globuleux, déprimés, concentriquement striés, noir sale, innés sur une croûte concolore; ouvertures roses, dénudées; spores oblongues, obtuses, resserrées, fuligineuses.

Rameaux avec écorce du *Rhamnus frangula*. Z. calc.

Kars. Dumorum, Mouton.

Sp. **19-24** = **7** $^1/_2$-**8** $^1/_2$ (3 sept. transv., sept. longit. vers le milieu).

Périthèces rassemblés, cachés sous l'épiderme élevé en pustule, déprimés, moyens; ouvertures blanchâtres, pruineuses, dénudées; ostioles courts; spores oblongues, elliptiques, obtuses, *resserrées vers le milieu*, brun sombre.

Rameaux secs du *Prunus spinosa* et du *Corylus*. Z. calc.

Digitized by Google

ALLANTOSPORÆ.

GENRE : **ENCHNOA**, Fr.

Périthèces couverts, très minces, fragiles, entourés d'un duvet tomenteux, dense, brun sombre, à sommets ponctiformes perforant le périderme adhérent. Ramicoles.

Macros. Sp. $^1/_4$ >.

Ench. Infernalis, (Kunze et Fr.).

Sp. **20-24 = 5.**

Strome étalé, floconneux strigueux, noir brunâtre; périthèces globuleux, minces, se brisant facilement; spores cylindracées, courbées, continues, à gouttelettes, pâle olive.

Sur rameaux vieux avec écorces du chêne. Partout.

Sous le nom de **Calosphæria biformis**, Tul., *Flore belge*, tome II, page 411, nous avons confondu deux espèces entremêlées sur la même matrice, l'*Enchnoa infernalis* (Kunze) et le *Coronophora macrosperma*, Fckl.

†† *Fimicoli — Subimmergés.*

SOUS-FAMILLE : SORDARIEÆ. (Spores simples.)

Le genre *Chætomium* trouverait une place naturelle dans cette sous-famille.

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **SORDARIA**, Ces. et De Not. (Spores caudées, 8 rar. 4.)

Micros. Sp. $^1/_2$ <.

Appendices ou queues de la base.

Sord. Carbonaria, (Plowr.) Sacc.

Sp. **9 = 3** (queue hyaline très courte); sp. **16-7**, Bom. et Rouss.

Périthèces rassemblés, globuleux, demi-immergés, à la base des poils hyalins, rameux, septés; ostioles papillés, obtus, ruguleux; spores subnaviculaires, noir brun.

Terre argileuse. Z. arg sablon.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_2$ > à sp. $^3/_4$ <.

Sord. Minuta, Fuckl.

Formes : *Tetraspora, Leptospora* (12-13 = 8.)

Sp. **16-22 = 10** (qu. de moitié de la spore).

Périthèces épars, coniques ou allongés, ovés, très courtement soyeux, très petits; spores elliptiques, ovées, à noyaux, sombre opaque, au sommet un globule oblong, hyalin.

Crottes de lapin. Z. arg. sablon. Partout.

Sord. Lignicola, Fckl.

Sp. mûres **17 = 10** (génér. sans appendices).

Périthèces entourés d'une masse gélatineuse sale, épars ou rassemblés, assez grands, libres ou enfoncés dans le bois, noirs; rostres épais, tronqués, de moitié du périthèce; spores non mûres (48 = 4), cylindracées, courbées, multigouttes, avec appendices épineux, droits, de la longueur des spores, spores mûres, ovées, brun sombre, opaques.

Souche cariée de noisetier. Z. calc.

Sord. Pilosa, Mouton.

Sp. **17-22 = 11-14** (qu. de $^1/_2$ de la spore).

Périthèces immergés, assez petits, confluents, globuleux ovés; texture brun sale; ostioles coniques avec des poils dressés, fuligineux, non septés; spores ovées, fuligineuses, de 1-3 gouttelettes; *asques cunéiformes en massue* 140-150 = 20-22 μ.

Fumier des lapin. Z. calc., parmi les pins.

Sord. Coprophila, (Fr.) Ces.

(*Cercophora mirabilis*, Fckl.; Stat. immaturus.)

Sp. **17-26 = 8-10.**

Sord. Curvula, Deby.

(*Cercophora conica*, Fckl.). Forme : *Tetraspora* (15-20 = 6.)

Sp. **18-25 = 9-10** (qu. 6 μ.).

Périthèces épars, subsuperficiels, oblongs coniques, souvent courbés, ruguleux, couverts de poils épais, articulés, fasciculés en grand nombre,

Digitized by Google

à la base des fils rampants et rameux; spores ovoïdes, brun sombre opaque, apiculées, hyalines au sommet.

Fumier de brebis. Z. arg. sablon.

Sord. Winteri, Karst.

Sp. **22-26 = 14-15.**

Périthèces épars ou rassemblés, érumpents, ovoïdes, noirs, couverts de poils courts, brun sombre, très minces; ostioles assez largement béants; spores ellipsoïdes, brun sombre opaque.

Bouses anciennes de vache, crottes de cheval. Z. calc., crottes de lièvre.

Sord. Appendiculata, (Auersw.).

Sp. **26-28 = 14-15** (qu. droite atténuée).

Périthèces épars ou rassemblés, oblongs, assez épais, noirs, couverts d'une villosité courte, brun sombre grisâtre; ostioles coniques souvent courbés; spores ovales oblongues, noir brun.

Crottes de lapin. Z. calc. et arden.

Sord. Hirta, E. C. Hans.

Sp. **30-50 = 18-22** (qu. égal. la spore).

Périthèces épars, subimmergés, oblongs, pyriformes, assez grands, noir olivacé; ostioles coniques, noirs, couverts de poils courts, septés; spores ovoïdes, brunes.

Excréments de daim. Z. arg. sablon. et arden.

Sord. Decipiens, Winter.

Sp. **36-48 = 19-22** (qu. 40 = 8).

Périthèces épars, immergés, assez grands, globuleux, sombre brun diaphane; des poils épars, courts; ostioles courts, tronqués, plus obscurs; spores lancéolées oblongues, droites, subopaques, 1 à 2 gouttes; deux petites queues au sommet, sublibres, disposées en cercle.

Bouses de vache, crottes de lapin. Z. arg. sablon. et camp.

Sord. Anserina, (Rabh.) Wint.

Sp. **40-42 = 22** (qu. 35 = 5).

Périthèces demi-immergés, assez grands, globuleux, cônoïdes; texture parenchymateuse, fuligineuse; des hyphes cônidiophores, rampant à la

Digitized by Google

base; des soies rigides, fuligineuses au sommet; spores ovées, ellipsoïdes, obtuses, d'un fuligineux opaque.

Crottins de cerf. Jardin zoologique d'Anvers.

Sord. Lanuginosa, (Pr.) Sacc.

Sp. **40-50 = 24** (qu. à la base).

Périthèces assez grands, globuleux, conoïdes, souvent courbés, subtronqués au sommet, gris sale, tomenteux, superficiels; spores ovées, ellipsoïdes, d'un fuligineux opaque.

Tiges de choux pourrissant, et vieilles bouses de vache. Z. calc.

Sord. Neglecta, E. C. Hans.

Sp. **42-57 = 30-37** (qu. égales aux spores).

Périthèces assez grands, pyriformes, rassemblés, subimmergés, noir vert; ostioles courts, papillés, noirs; spores ovoïdes, fuligineuses.

Excréments de sanglier. Z. arden.

GENRE : **PHILOCOPRA**, Speg.

(Spores souvent caudées, multispores.)

Micros. Sp. 1 <.

Phil. Pusilla, Mouton.

Sp. **3 1/2 = 3 1/2-4** (nombre : 512).

Périthèces petits, immergés, glabres, membraneux, pâle verdâtre; spores ovées, subglobuleuses, devenant fuligineuses.

Fumier de lapin. Z. calc.

Phil. Hansenii, Oud.

Sp. **7-9** μ.

Périthèces épars, petits, subglobuleux, glabres, brun sombre noirâtre, presque translucides; cols courts, coniques, hérissés de poils; spores disciformes, à deux faces biconvexes, noir brunâtre.

Fumier de lapin. Z. arg. sablon. et calc.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_8 >$ à sp. $^2/_4 <$.

Phil. Curvicolla, (Wint.) Sacc.

Sp. **14-18 = 9-12** (qu. 10-15 = 2 $^1/_2$-3 $^1/_2$) (nombre : 100-140).

Périthèces épars, immergés, ovés, brun sombre, moyens, avec poils épars, hyalins; cols épais, courts, soyeux au sommet, érumpents; spores ellipsoïdes, d'un fuligineux opaque.

Crottins de mouton, de lapin et de chevreuil. Z. arg. sablon. et calc.

La variété *Penicillato-setosa,* Mouton, sur crottes de lapin; soies de l'ostiole en pinceau; périthèces globuleux, plus petits; spores 14-17 = 9-11 (256-512).

Phil. Setosa, (Wint.) Sacc.

Forme : *Longicolla* (rostres longs, cylindriques.)

Sp. **17-19 = 10-12** (qu. de la long. de spore (nombre : 128-512).

Périthèces épars ou rassemblés, subglobuleux, noirs, à base couverte de poils pâles; ostioles courts, *coniques,* souvent courbés, noirs, soyeux; spores ovées, brun sombre olivacé.

Crottes de lapins. Z. calc. et arg. sablon.

Phil. Dubia, (Hans.) Sacc.

Sp. **27-34 = 15-19** (qu. plus long que spore) (nombre : 16).

Périthèces oblongs, pyriformes, noir vert, verruculeux, moyens, épars, libres; ostioles cylindracés; mycélium à hyphes rampantes; spores ovoïdes, noir olivacé.

Crottes de daim. Z. arg. sablon.

Phil. Plejospora, (Wint.) Sacc.

Sp. **34 = 16** (qu. 2 fois plus long. que spore, oblongue arrondie, puis déchirée 45 = 7-8) (nombre : 40-60).

Périthèces épars, immergés, moyens, ovés, globuleux, diaphanes, puis noir opaque; jeunes ils sont villeux, puis couverts de poils épars, assez longs, brun sombre; ostioles proéminents, courts, cylindracés, tronqués, obtus; spores jeunes à appendices du double de longueur, mûres elliptiques, ovées, noir opaque.

Partout, surtout crottes de lapin.

Forme : *Macrospora,* March., spores 32-36 = 19-23 (12-16). Z. marit. et arg. sablon.

Digitized by Google

Genre : **HYPOCOPRA**, Fckl.

Périthèces épars généralement; spores entourées d'un enduit hyalin; *pas de strome;* surtout sur les crottes de lapin.

Micros. Sp. $^1/_2 >$ à sp. $^3/_4 >$.

Hypo. Microspora, (Plowr.) Sacc.

Sp. **7 = 5** (latéral. 2 μ.).

Périthèces assez grands, coniques, obtus, couverts de soies rigides, courtes; spores subglobuleuses, comprimées latéralement, fuligineuses, à enduit.

Crottes de lapin. Z. marit.

Hypo. Minima, (S. et Sp.) Sacc.

Sp. **8 = 4.**

Périthèces subsuperficiels, globuleux, conoïdes, glabres, noirs; ostioles obtus, papillés; spores ovoïdes ou subellipsoïdes, fuligineuses.

Bouses de vache. Z. camp. Crottes de lapin, z. arden.

Hypo. Discospora, (Auersw.) Fckl.

Sp. **12-13** μ. (latéral. 3-5 μ.).

Périthèces petits, globuleux, membraneux, coriaces, ruguleux, presque unis, noirs; ostioles coniques, courts, épais, obtus, avec des soies noires, rigides; spores disciformes, comprimées latéralement, brun sombre, avec noyaux huileux.

Crottes de lièvre et de lapin. Z. arg. sablon. et arden.

Hypo. Rabenhorstii, (Niessl.) Sacc.

Sp. **14 = 8** (nombre : 4-5).

Périthèces cespiteux, immergés, puis subsuperficiels, ovoïdes, brun sombre, petits; poils rameux à la base; ostioles épais, allongés, coniques, glabres, courbés; spores ovoïdes, brun sombre, avec enduit.

Crottes de lapin. Z. marit.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_2$ à sp. 1 <.

Hypo. Saccardoï, March.

Sp. **17-17** $^1/_2$ = **7** $^1/_2$-**8**.

Périthèces subrassemblés, demi-immergés, petits, globuleux, à villosité brun sombre du dessous; ostioles coniques, courts, épais, avec soies rigides, noir brun; spores ellipsoïdes, translucides, puis fuligineuses, avec enduit.

Fumier de lapin. Z. arden. Hiver.

Hypo. Fimicola, (Rob.) Sacc.

Sp. **17-20** = **10-12**; sp. **22-24** = **12** (une variété).

Périthèces rassemblés, demi-immergés, petits, subglobuleux, coriaces, ruguleux, *unis*, noirs; ostioles conoïdes, épais, courts, souvent *obliques*; spores brun sombre olive, luisantes, avec un noyau oléagineux et enduit.

Crottes de lapin. Partout.

Hypo. Platyspora (Plowr.) Sacc.

Sp. **20** = **18** (latéral. 2-3 μ.).

Périthèces demi-immergés, conoïdes, moyens, couverts de soies rigides, courtes, épaisses; spores suborbiculaires, noires.

Crottes de lapin. Partout.

Hypo. Macrospora, (Auersw.) *Stercoris*, Fckl.

Sp. **26-30** = **15-17**.

Hypo. Maxima, (Niessl.) Sacc.

Sp. **34-42** = **18-24** (nombre : 4).

Périthèces rassemblés, cespiteux, moyens, ruguleux, noir brunâtre; spores oblongues, noir brun, noyaux huileux, avec enduit.

Crottes de lapin. Z. calc. et arden.

Digitized by Google

Hypo. Dunarum, Mouton.

Sp. **40-50 = 20-24** (nombre : 4, rar. 5-2).

Périthèces immergés, globuleux, moyens, glabres, brun sombre; ostioles courts, épais, émergents; spores elliptiques, oblongues, fuligineux noir, et enfin opaques, avec enduit.

Crottes de lapin. Z. marit.

GENRE : **COPROLEPA**, Fuckl.

Se caractérise des *Hypocopra* par une croûte stromatique, épaisse, tomenteuse.

Macros. Sp. $^1/_2$ > à sp. $^3/_4$ <.

Cop. Kickxii, March. (Roumeg., n° 31, p. 159.)

Sp. **13-14** $^1/_2$ = **6-7** $^1/_2$.

Strome crustacé, largement étalé, noir à l'extérieur, avec poils septés, brun fuligineux; périthèces immergés, rassemblés, globuleux; ostioles noirs, papillés, à peine exserles; *des paraphyses;* spores ovoïdes, jaunâtres, puis brun sombre.

Sur fumier de lapin, dans les sapinières. Z. arg. sablon. et camp.

Cop. Fimeti, (Pers.) Sacc. (*Hypocopra*, nobis.)

Sp. **18-20 = 10-12.**

Cop. Equorum, Fckl.

Sp. **20-24 = 10.**

Périthèces immergés, assez grands, globuleux, glabres, noirs, aplatis, papillés au centre qui émerge, nichés dans strome crustacé, subéreux, villeux, noir sombre; conidies petites, globuleuses, brun sombre, à une goutte; spores oblongues, ovées, arrondies; noires, avec enduit large.

Crottes de lièvre et de lapin. Z. calc.

Cop. Merdaria, (Fr.) Fckl.

Sp. **26-36 = 15.**

Digitized by Google

Sous-Famille : SPORORMIEÆ. (Spores sombres, septées.)

PHÆOPHRAGMIÆ.

Genre : **SPORORMIA**, De Not.
(Spores sombres 4-18, loges se désarticulant.)

Macros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ >.

Spor. Pulchella. Hansen.

Sp. **17-20 = 5-6** (4 loges).

Périthèces subglobuleux, petits, immergés; ostioles papillés; spores fusiformes, droites ou peu courbées, conoïdes arrondies.

Crottes de lapin. Z. marit. et arg. sablon.

Spor. Leporina, Niessl.

Sp. **27-30 = 4-5** (4 loges), loges 6-7 μ.

Périthèces plus ou moins rassemblés, immergés, globuleux, membraneux, mous, noirs, glabres; ostioles coniques ou subcylindracés; spores fusiformes, cylindracées, atténuées, arrondies, brun sombre opaque.

Crottes de lapin. Z. calc. Feuilles de *Prunus domesticus*, z. arden.

Spor. Minima, Auersw.

Sp. **28-30 = 4-6** (4 loges), loges 6 $^1/_2$-7 $^1/_2$ μ.

Périthèces épars, demi-immergés, globuleux, membraneux, glabres, noirs, petits; ostioles très petits, papilliformes; spores subcylindracées, obtuses, arrondies, brun sombre.

Crottes de lapin et bouses de vache. Z. calc. Partout.

Spor. Leptosphærioïdes, Speg.

Sp. **30-35 = 5-5** $^1/_2$.

Périthèces petits, épars, subsphéroïdes, noirs; ostioles perforés; texture parenchymatique, polyédrique; spores cylindracées fusoïdes, cellules médianes cylindracées, les 2 ultimes subconoïdes; loges se séparant difficilement, d'un fuligineux olivacé.

Crottes de lapin. Z. camp.

Digitized by Google

Spor. Ambigua, Niessl.

Sp. **35-40 = 7-8** (4 loges), loges 7-9 μ.

Périthèces rassemblés, subimmergés, plus ou moins libres, ovoïdes ou subglobuleux, membraneux, mous, noirs, glabres, petits; ostioles coniques, courts, ou allongés, cylindracés; spores fusiformes, atténuées, arrondies, brun sombre.

Crottes de lapin. Z. marit.; de cheval, z. camp.

Spor. Ulmicola, Pass. et Wint.

Sp. **38 = 8** (3-4 loges).

Périthèces demi-immergés, globuleux, coniques, papillés, épars ou fortement rassemblés; spores à loges avec gouttelettes, brun sombre.

Planches de chêne. Z. calc.

Spor. Lageniformis, Fckl.

Sp. **40 = 8** (5 loges), obovées.

Périthèces couverts ou sublibres, globuleux, moyens, noirs; rostres cylindracés, perforés, un peu obliques, de $^1/_2$ du périthèce; spores oblongues, subcourbées, brun sombre, subopaques.

Crottes de lièvre. Z. arg. sablon.

Spor. Octomera, Auersw.

Sp. **40-50 = 5-6** (8 loges), 3-4 μ. milieu, 4-6 μ. termin.

Périthèces globuleux, membraneux, courtement papillés, immergés, noirs; spores à enduit épais.

Crottes de lièvre. Z. calc., camp. et arden. Partout.

Spor. Intermedia, Auersw.

Sp. **42-60 = 8-10** (4 loges), 12-15 μ.

Périthèces épars, immergés, globuleux ou ovoïdes, érumpents du sommet, noirs, glabres, submembraneux; ostioles courts, papillés ou un peu coniques; spores cylindracées, arrondies, noir subopaque, à enduit.

Crottes de lièvre. Partout.

Digitized by Google

Spor. Octoluculata, H. Fab.

Sp. **45-** = **7** (8 loges).

Périthèces immergés; ostioles petits, conoïdes; spores subdistiques, brunes.

Crottes de lapin et de chevreuil. Z. calc. et arg. sablon.

Spor. Pulchra, Hansen.

V. *Macrospora*, March., 84-89 = 15-10 ½.

Sp. **47-57** = **12-14** (8 loges).

Périthèces allongés, pyriformes, immergés, noirs, petits; ostioles droits ou courbés, souvent gibbeux, subcylindracés, de moitié du périthèce; spores subcylindracées ou un peu fusiformes, brun sombre olivacé, arrondies.

Crottes de lièvre. Z. arden., 600 mètres altitude.

Spor. Marchialana, Mouton.

Sp. **60-70** = **8-9** (12-14 loges).

Périthèces rassemblés, moyens, immergés ou protubérants; ostioles épais, courts, papilliformes; texture coriace; spores cylindracées, fusiformes, arrondies, sombre brun, avec enduit.

Fumier de lapin, dunes. Z. marit.

Spor. Variabilis, (Winter).

Sp. **62-75** = **14-19** (5-6-7 — 8 loges).

Périthèces épars, immergés à demi, puis libres, subglobuleux, très noirs, glabres, ruguleux, très courtement papillés; spores cylindracées, noir brun, avec enduit.

Crottes de lièvre. Z. marit.

Spor. Megalospora, Auersw.

Sp. **62-80** = **16-18** (4 loges), 16-20 μ.

Périthèces épars, subimmergés, érumpents, globuleux ou ovoïdes, assez grands, subcharnus, noirs, glabres; ostioles conoïdes, courts; spores cylindracées, atténuées, arrondies, brun sombre, subopaques.

Crottes de lapin, de chèvre et de chevreuil. Z. calc., camp. et marit.

Digitized by Google

Spor. Affinis, Sacc., Bom. et Rousseau.

Sp. **71-90 = 12-16** (8 loges), loge : 9-15 = 12-15, 12 = 10 extr.

Périthèces demi-immergés, moyens, glabres, ovoïdes, noirs; ostioles courts, droits, conoïdes; spores à enduit large.

Crottes de lièvre. Z. camp.

Spor. Gigantea, Hansen.

Sp. **95-115 = 15-20** (4 loges), 23-30 μ.

Périthèces épars, subimmergés ou érumpents, subglobuleux, assez grands, brun sombre, assez mous; ostioles courts, épais, coniques ou cylindriques; spores fusiformes, cylindracées, bien allongées, obtuses, brun sombre opaque.

Crottes de lapin. Z. marit.

Spor. Insignis, Nicol.

Sp. **105-130 = 14-15** (8 loges).

Périthèces épars, immergés, subglobuleux, assez grands, charnus, glabres, brun sombre ou noirs; ostioles coniques ou cylindracés, allongés; spores allongées, cylindracées ou fusiformes, légèrement atténuées, noir brun, subopaques, loges du milieu cylindracées, subégales, tronquées.

Crottes de lapin. Z. calc.

PHÆODIDYMÆ.

GENRE : **DELITSCHIA**, Auersw.

(Spores brun sombre, uniseptées, à enduit hyalin.)

Micros. Sp. $^1/_2$ >.

Deli. Marchalii, Roum.

Sp. **10 $^1/_2$-12 = 5-5 $^1/_2$**.

Périthèces rassemblés, rendant la matrice légèrement noire, subglobuleux, petits; ostioles tantôt courts, tantôt longs; spores elliptiques, obtuses, à peine resserrées, brun sombre, enduit étroit, hyalin.

Crottes de lapin. Z. calc. et marit.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_4 >$ à sp. $^1/_8 <$.

Deli. Moravica, Niessl.

Sp. **20-21 = 8.**

Périthèces rassemblés, sublibres ou immergés, petits, subglobuleux, noirs, coriaces, charnus; ostioles courts, épais, souvent courbés; spores oblongues ou ellipsoïdes, droites, bien resserrées au milieu, noir brun, subopaques, avec un apicule subhyalin à chaque extrémité, en forme de verrue, et avec un enduit gélatineux.

Crottes de lapin. Z. arg. sablon., camp., marit. et arden. Partout.

Deli. Minuta, Fuckl.

Sp. **22 = 8.**

Périthèces petits, couverts, globuleux, papillés légèrement, noirs; spores oblongues, ovées, didymes, resserrées au milieu, brun sombre, subopaques, enduit étroit.

Crottes de lièvre. Z. camp.

Deli. Leptospora, Oud.

Sp. **22-23 = 4-5.**

Périthèces épars, superficiels, petits, subglobuleux, coniques, noir brun, glabres, unis; spores fusiformes, obtuses, brun sombre, resserrées au milieu et se désarticulant facilement.

Crottes de lapin. Z. marit., arden. et camp. Partout.

Deli. Lignicola, Mouton.

Sp. **24-26 = 11-12.**

Périthèces rassemblés plus ou moins immergés, noirs, globuleux, moyens; poils brun sombre, translucides, septés, obtus; ostioles papillés, hirsutes; spores ellipsoïdes en parallélogramme, légèrement resserrées à la cloison, opaques.

Sur bois pourrissant. Z. calc.

Digitized by Google

Delí. Chætomioïdes, Karst.

Sp. **38-50 = 17-20.**

Périthèces épars ou subrassemblés, immergés, sphéroïdes, noirs, couverts d'un villeux brun sombre s'évanouissant; rostres émergés, rudes, inégaux, épais, souvent tuberculeux; spores subellipsoïdes, uniseptées, sombre brun, opaques.

Crottes de lapin. Z. arg. sablon. et camp.

Delí. Auerswaldii, Fckl.

Sp. **52 = 18; 30-42 = 18**, Marchal.

Périthèces épars, immergés, coriaces, membraneux, moyens, ovés, brun sombre; rostres épais, très courts, coniques; spores oblongues, ovées, obtuses, resserrées au milieu, brun sombre, opaques, se désarticulant.

Crottes de lapin. Z. calc. et arg. sablon.

Delí. Winteri, Plowr.

Sp. **65-75 = 29-35.**

Périthèces demi-immergés ou immergés; rostres cylindracés, épais, courbés, tuberculeux, tronqués au sommet; spores oblongues, resserrées à la cloison, arrondies, jaunâtres, puis fuligineuses, opaques, enduit gélatineux, épais.

Crottes de lapin. Z. marit., calc. et arg. sablon. Partout.

Sous-Famille : PLEOPHRAGMIEÆ. (Spores mûriformes.)

Genre : **PLEOPHRAGMIA**, Fckl.

Périthèces épars, simples, charbonneux, globuleux, perforés; spores oblongues, brun sombre, composées de trois séries de chaînettes, réunies parallèlement ou formées de 10 loges, resserrées aux cloisons; enduit hyalin.

Pleo. Leporum, Fckl.

Sp. **48 = 12.**

Périthèces couverts, assez grands, globuleux, noirs; ostioles proéminents, papillés, puis perforés. Le reste comme le genre.

Crottes de lièvre et de chevreuil. Z. calc.

Digitized by Google

II. — Périthèces composés.

† PÉRITHÈCES OU STROMES CACHÉS AU DÉBUT SOUS LE PÉRIDERME.

1° *Périthèces cespiteux, érumpents, superficiels, posés au-dessus de la matrice ou d'un strome.*

Sous-Famille : CUCURBITARIEÆ.

PHÆODIDYMÆ.

Genre : **OTTHIA**, Nke.

Macros. Sp. $^1/_2 > <$.

Ott. Corylina, Karst. (*Coryli*, Fckl.)

Pycnide : *Diplodia coryli*, Fckl.

Sp. **22-30 = 12-14** (goutt. 2).

Périthèces érumpents en touffes souvent bien serrées, ordinairement sphéroïdes, noirs, petits; ostioles à peine marqués; spores ellipsoïdes resserrées à la cloison, brun sombre.

Rameaux séchés *Corylus avellana*. Z. arden., sur saule.

Ott. Monodiana, Sacc. et Roum.

Sp. **23-25 = 12-14.**

Périthèces érumpents en touffes, globuleux, obtus, noirs, ruguleux, assez gros; ostioles ellipsoïdes, resserrés, fuligineux.

Rameaux du saule *Caprea*. Z. arden.

Ott. Ilicis, H. Fab.

Sp. **24-30 = 12-15.**

Périthèces érumpents, rassemblés en tas, globuleux, papillés, moyens; spores didymes obtuses aux extrémités, resserrées au milieu, fuligineuses. *Thèques cylindracées.*

Rameaux déjetés du chêne *Ilex*. Z. arden.

Digitized by Google

Ott. Cratægi, Fckl.

Pycnide : *Diplodia cratægi*, Fckl.

Spermogonie : *Phoma cratægi*, Sacc.

Sp. **25-28 = 13-14.**

Périthèces érumpents en touffes serrées, assez gros, très noirs, globuleux, légèrement papillés, puis perforés ; spores ovées, oblongues, didymes, resserrées à la cloison, brun sombre, subopaques.

Sur les rameaux d'aubépine. Z. arg. sablon., calc. et arden. Partout.

Ott. Rosæ, Fckl.

Sp. **27-28 = 11-15** (goutt. 4).

Ott. Xylostei, Fckl.

Pycnide : *Diplodia* et *Hendersonia*; des spermogonies.

Sp. **28 = 14.**

Périthèces érumpents en touffes, ovés, globuleux, noirs, opaques, moyens ; ostioles coniques, perforés; spores oblongues, ovées, didymes, resserrées, brun sombre.

Rameaux de chêne, feuilles. Z. arg. sablon.

Ott. Quercus, Fckl.

Pycnide : *Diplodia quercus*, Fckl.

Sp. **32 = 13.**

Périthèces érumpents en touffes, très grands, hémisphériques, scabres, ponctués, noirs; spores oblongues, 1 septée, brun sombre. *Thèques amples, en massue.*

Sur branches cortiquées du chêne. Z. arden.

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **HELMINTHOSPHÆRIA**, Fckl.

Périthèces globuleux ou ovés, à peine papillés, couverts de poils brun sombre, conidiifères, rassemblés sur un subicule tomenteux, dense; conidies didymes sombres; pycnides et stylospores ovoïdes, fuligineuses, 16 = 8, gouttes 4-5. Mycogènes.

Digitized by Google

Helm. Clavariarum, (Desm.) Fckl. (*Peziza*, Desm.)

Sp. **11** = **5** $^1/_2$.

Périthèces rassemblés, globuleux, puis cupulés, couverts de poils conidiifères; conidies didymes 15-20 = 8, fuligineuses, gouttelées; spores ovées, subfusoïdes, fuligineuses à gouttes, continues.

Sur le *Clavaria cinerea*. Z. arg. sablon.

DICTYOSPORÆ.

Genre : **CUCURBITARIA,** Grev.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Cuc. Pithyophila, Fckl.

Sp. **17** = **6** (sept. 3).

Cuc. Rhamni, (Nees) Fckl.

Pycnide : *Diplodia Frangulæ,* Fckl. (24 = 10.)

Spermogonie : *Placentaria,* Auersw. (12 = 4-5.)

Sp. **18-24** = **8-9** (sept. 3-5).

Périthèces arrondis, déprimés, ombiliqués, rugueux concentriquement, noirs, glabres, moyens, rassemblés, serrés sur un strome mince, dematiacé, noir; spores ovoïdes, oblongues ou ovoïdes, ellipsoïdes, légèrement resserrées au milieu, brun sombre doré.

Sur rameaux de *Rhamnus*. Z. calc. et arden.

Cuc. Amorphæ, (Wallr.) Fckl.

Macrostylospores : *Camarosporium amorphæ* (20-24 = 9.)

Stylospores : *Diplodia amorphæ* (22-24 = 12.)

Sp. **20** = **8** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, serrés, subcouverts, assez grands, déprimés; spores oblongues, aiguës, fuligineuses.

Sur *Amorpha fruticosa*. Z. calc.

Digitized by Google

Cuc. Coronillæ, Fckl. (*Elongata*, Fr.; var. *Coronillæ*, Fckl.)

Sp. **22** = **10** (sept. 7).

Périthèces érumpents en séries allongées sur un strome très mince, globuleux, déprimés, moyens, à peine papillés; spores ovées, oblongues, arrondies, à peine resserrées, fuligineuses.

Sur les rameaux de *Coronilla emeri*. Z. arg. sablon.

Cuc. Salicina, Fckl.

Sp. **22-9** (sept. 4-5).

Cuc. Naucosa, (Fr.) Fckl.

Pycnide : *Diplodia melæna*.

Conidie : *Camarosporium cruciatum*, Fckl.

Conidie : *Coryneum Naucosum*, Sacc. (80 = 16.)

Sp. **24** = **8** (sept. 3-4).

Périthèces *en touffes*, globuleux, unis, noir brunâtre, subastomes; spores ovées, oblongues, atténuées vers la base, à milieu resserré, jaune pâle.

Rameaux de hêtre. Z. arg. sablon.

Cuc. Coryli, Fckl.

Pycnide : *Hendersonia mutabilis*, B. Br.

Sp. **24** = **9-10** (sept. 5).

Périthèces érumpents, en touffes, assez grands, globuleux ou déprimés, noir opaque, à peine papillés, perforés; spores oblongues, ovées, obtuses, resserrées à la cloison, brun sombre.

Sur noisetier. Z. arden.

Cuc. Spartii, De Not.

Sp. **24-30** = **8-9** (sept. 5).

Cuc. Elongata, (Fr.) Grev.

Sp. **25-28** = **10-12** (sept. 5-7).

Cuc. Berberidis, (Pers.) Grev.

Sp. **26-32** = **12-13** (sept. 8-9).

Digitized by Google

Cuc. Laburni, (Pers.) De Not.

Sp. **26-36 = 9-12** (sept. 5-7).

Cuc. Conglobata, (Fr.) Ces. et De Not.

Périthèces en touffes, subglobuleux, ruguleux, noirs, papillés; spores amples, forme de pandore, nucléolées, devenant subopaques, sombre brunâtre, à plusieurs loges, disposées en mur ou marqueterie.

Sur noisetier. Z. arden.

ALLANTOSPORÆ.

GENRE : **CŒLOSPHÆRIA**, Sacc. (*Nitschkia*, Otth.)

Périthèces touffus ou rassemblés sur un strome noir ou villeux, s'affaissant en cupules.

Cœl. Cupularis, (Pers.) Karst. (*Nitschkia Fuckelii*, Nke.)

Sp. **9-10 = 2-3** (goutt. 2).

Cœl. Tristis, (Pers.) Sacc.

Sp. **15-18 = 2-2 1/2** (goutt. 3).

Périthèces rassemblés, globuleux, ruguleux, à peine affaissés, astomes, noirs; subicule strigueux; spores botuliformes, obtusiuscules, à peine courbées.

Sur tilleul et hêtre. Z. arden.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **GIBBERA**, Fr.

Périthèces touffus, sur un strome superficiel, dematiacé, conidiophore, épais.

Gibra. Vaccinii, (Sow.) Fr.

Sp. **15-18 = 7-8.**

GENRE : **GIBBERIDEA**, Fckl.

Gibdea. Visci, Fckl.

Sp. **38-7** (sept. 6).

Digitized by Google

2° *Périthèces rassemblés en masse, presque libres entre eux, cachés sous le périderme relâché.*

Sous-Famille : CALOSPHÆRIEÆ.

ALLANTOSPORÆ.

Genre : **CALOSPHÆRIA**, Tul. (8 spores.)

Micros. Sp. $^1/_4$ <.

Calphær. Princeps, Tul.

Sp. **6 = 1 $^1/_2$.**

Calphær. Affinis, Nits.

Sp. **6-7 = 1.**

Périthèces rassemblés et serrés en tas de 10 à 15 d'une manière symétrique dans la partie interne de l'écorce, globuleux, noirs, couverts d'une villosité pâle jaunâtre; cols courts, cylindriques; ostioles arrondis, plus ou moins rapprochés, érumpents par les fissures du périderme; pores ouverts, très petits; spores cylindriques, presque droites, rassemblées vers la partie supérieure de la thèque subsessile.

Rameaux du *Betula alba*. Z. arden.

Calphær. Pusilla, (*Walhenbergii*), Karst. (*Wahlenbergii*, Nits.). *Calosphœria microtheca*, (C. et E.) Sacc.

Sp. **8-12 = 1 $^1/_2$**; thèq. **30-50 = 5-6.**

Périthèces subrassemblés, couverts, globuleux, noirs; cols allongés, flexueux; thèques très petites 25 = 10 μ. pyriformes; spores très petites.

Fragments de bois et brindilles. Z. calc.

Calphær. Corylina, Nits.

Sp. **10-12 = 3.**

Périthèces adnés, rassemblés, serrés en tas de 8-20, couchés en cercle dans la partie superficielle de l'écorce, petits, globuleux, de brun sombre noir, se déprimant; cols plus ou moins allongés, légèrement épais, très souvent ventrus, enflés au milieu; ostioles arrondis, assez grands, puis perforés, réunis en un disque elliptico-suborbiculaire, petit, érumpent par les fissures du périderme; spores cylindriques, courbées; thèques à longs pédicelles (32-36 = 6-7).

Branches du noisetier. Z. calc.

Digitized by Google

Calphær. Dryina, (Curr.) Nits.

Sp. **10-12 = 2 1/2-3.**

Périthèces rassemblés en petites touffes disposées presqu'en cercle, couchés dans l'écorce, devenant facilement libres par l'usure du périderme, globuleux, pyriformes, noirs, assez grands; cols à peu près de la longueur du périthèce, obtus, perforants, avec pores très petits; spores cylindriques, courbées, rassemblées vers la partie supérieure de la thèque qui est subsessile.

Rameaux du chêne. Z. calc.

GENRE : **CORONOPHORA**, Fckl. (Multispores.)

Micros. Sp. 1/4 < >.

Cor. Angustata, Fckl.

Sp. **4-8 = 1.**

Périthèces solitaires ou disposés en tas, en cercle ou sans ordre, dressés ou couchés, ovés ou globuleux, assez gros, s'affaissant, plus ou moins verruqueux, noirs, glabres, perforés, sans cols, érumpents par les fissures du périderme; thèques à sommet très obtus, à base souvent ventrue, pédicelle filiforme, [32-36 = 14-16 (aux spores)]; spores très nombreuses, conglobées presque droites.

Branches de hêtre, de noisetier. Z. calc.

Cor. Annexa, (Nits.) Fckl. (*Biformis*, pr. p., Tul.)

Sp. **6-9 = 1 1/2.**

Périthèces immergés en tas de 4-8, en cercle, ascendants, coniques, à base déprimée, assez grands, ovoïdes, déprimés, couverts d'une villosité brun sombre et dense, perforés de pores qui sont réunis en un petit disque orbiculaire; thèques pédicellées [36-48 = 8-12 (aux spores)]; spores cylindriques, légèrement courbées.

Rameaux de l'aune; hiver. Z. arg. sablon.

Cor. Gregaria, (Lib.) Fckl.

Sp. **8 = 1 1/2-2.**

Digitized by Google

Cor. Macrosperma, Fckl.

Sp. **13 = 4.**

Périthèces épars ou lâchement serrés, assez grands, superficiels, ovés, globuleux, coniques, atténués et perforés, rarement déprimés, finement verruqueux, noirs; thèques longuement et brusquement pédicellées, 152 = 24; spores cylindracées, courbées, à 2 gouttes.

Écorce intérieure du chêne. Z. arden.

3° *Périthèces cespiteux, serrés, nichés à la partie périphérique d'un strome en disque érumpent, superficiel.*

SOUS-FAMILLE : MELOGRAMMEÆ.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **MYRMÆCIUM**, Nits et Fckl.

Voir *Valsaria.* (Strome en coussin.)

PHAEOPHRAGMIÆ.

GENRE : **MELOGRAMMA**, Tul.

Périthèces proéminents dans un strome coriace, presque périphériques.

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Melo. Vagans, De Not. (*Bulliardii*, Tul.)

Sp. **40 = 5-6** (sept. 3, goutt. 1-2).

Melo. Spiniferum, (Wallr.) De Not.

Sp. **55-70 = 7-8** (sept. 6).

Stromes rassemblés, serrés, érumpents, en coussin gonflé, noirs; périthèces subglobuleux, immergés; ostioles cylindracés, rudes, subtortueux, plus ou moins émergents; spores cylindracées, fusoïdes, légèrement courbées, fuligineuses, extrémités obtuses, subhyalines.

Écorce pourrie du charme. Z. arden.

Digitized by Google

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **MELANOPS**, Tul. (Strome lentiforme.)

HYALOSPORÆ.

GENRE : **BOTRYOSPHÆRIA**, Ces. et De Not.

Périthèces à demi enfoncés dans un strome pulviné ou discoïde, superficiels, érumpents, globuleux, noirs; ostioles plus ou moins marqués; des paraphyses; spores ovoïdes, continues, granuleuses, hyalines.

Macros. Sp. $^1/_2$ < >.

Bot. Dothidea, (Moug. et Fr.) *Dothidea rosæ*, Fr.

Sp. **17-20 = 8-9.**

Bot. Berengeriana, De Not.

Pycnide : *Dothiorella Berengeriana*, Sacc.

Sp. **20-25 = 10-12.**

Stromes érumpents, superficiels, pulvinés anguleux ou discoïdes; périthèces demi-immergés, globuleux, obtus ou aigus, noirs, blancs intérieurement; spores sphéroïdes ou ovoïdes, fusiformes, à noyaux, hyalines.

Rameaux de *Populus fastigiata, Acer, Platane.* Z. arden.

Bot. Advena, Ces. et De Not.

Des stylospores hyalines, 45-50 = 12. (*Melanops Tulasnei*, Fckl.)

Sp. **40-44 = 15.**

Stromes érumpents, déprimés, pulvinés, noirs, à surface à peine tuberculeuse, intérieurement blancs; ostioles obtus; spores oblongues, rhomboïdes, hyalines, à gouttes.

Sur branches de chêne. Z. arden., calc. et arg. sablon.

Digitized by Google

4° Périthèces nichés dans un strome érumpent, superficiel, à limite non définie; cols dressés.

Sous-Famille : EUTYPEÆ.

ALLANTOSPORÆ.

Genre : **EUTYPA**, Tul. (8 spores; strome manifeste.)

Micros. Sp. $^1/_4$ <.

Eupa. Heteracantha, Sacc. Spermogonie : 20 = 1.

Macroconidie : *Graphium fasciculatum*, Sacc.

Sp. **5-6 = 1.**

Strome cortical, érumpent, largement ambiant, très noir, noircissant la matrice, velouté par des hyphes noir sombre, entrelacées, rameuses, articulées, conidiophores; conidies 6 = 5-6 à 1 goutte; périthèces subépars ou réunis en petits tas valsiformes (4-6), sphériques, assez grands, noirs; ostioles épais, cylindracés ou subconiques, unis, érumpents en faisceaux, puis divergents et perforés, ayant à leurs bases des hyphes fasciculées, rigides, en épines allongées qui disparaissent enfin; spores cylindracées, arrondies, courbées, jaunes.

Rameaux de *Robinia*. Z. arg. sablon.

Eupa. Acharii, Tul.

Sp. **5-7 = 1.**

Eupa. Scabrosa, Fckl.

Sp. **6-12 = 1 $^1/_2$-2.**

Eupa. Flavovirens, Tul.

Sp. **6-12 = 2-3.**

Eupa. Spinosa, Tul.

Sp. **8-10 = 2.**

Eupa. Lata, Tul.

Sp. **8-12 = 1 $^1/_2$-2.**

Digitized by Google

Eupa. Subtecta, (Fr.) Fckl.

Sp. **8-12 = 2.**

Strome étalé, court, maculiforme, varié, souvent confluent, villeux par des poils brun sombre, septés, conidifères; conidies hyalines 30-34 = 3; périthèces nichés dans la partie interne et parenchymateuse de l'écorce, souvent rassemblés, serrés, assez grands, globuleux; ostioles hémisphériques, luisants, noirs, sillonnés de 4 fissures, proéminents; spores cylindriques, courbes, brunâtre clair.

Rameaux d'*Acer campestre*. Z. arden. et arg. sablon.

Eupa. Ludibunda, Sacc.

Spermogonie : *Cytispora ludibunda*, Sacc.

Sp. **9-14 = 2-3.**

Strome largement étalé, formé par le bois ou l'écorce non changés ou noircis; périthèces globuleux, noirs, blanc furfuracé au début; ostioles courts, conoïdes, plus ou moins profondément 4-5 sillonnés; spores arrondies à l'extrémité, courbées, jaunâtres.

Rameaux de *Cornus*. Z. arden.

Eupa. Ulicis, (Fr.) Sacc. Plutôt *Cryptovalsa*.

Strome en verrue, sublibre, charbonneux; périthèces membraneux, amples; ostioles tuberculeux; spores allantoïdes, très nombreuses d'après Mmes Bommer et Rousseau.

Vieilles tiges de *Sarothamnus scoparius*. Z. arg. sablon.

GENRE : **CRYPTOSPHÆRIA**, Grev. (8 spores.)

Strome à peine marqué.

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Cryptosphæria Crepiniana, Sacc. et Roum.

Sp. **6-8 = 1 $^1/_2$**; th. **30 = 6.**

Strome largement étalé, mais à peine marqué; périthèces dans l'écorce, rassemblés et serrés, globuleux, petits; ostioles perforants, ponctiformes, unis; thèques longuement stipitées; spores allantoïdes.

Écorce des rameaux morts de *Melia Azedarach*. Z. arden.

Digitized by Google

Crypsphæria Populina, (Pers.) Sacc. (*Millepunctata*, Fckl.)

Sp. **8-12 = 2**; th. **40 = 5-8.**

Sur peuplier. Partout.

Variété *Prunorum*. Z. arden., spores 7-9 = 1-1 $^1/_2$.

Crypsphæria Ocellata, (Fr.) Ces. (*Hælonia*, Fr.)

(*Cryptospora*, nobis.)

Sp. **10** µ. long.

Crypsphæria Millepunctata, Grev.

Spermogonie : 40-48 = 1. Cirrhe rose ou jaune.

Sp. **14-18 = 3**; th. **60-80 = 8.**

Sur rameaux morts de *Fraxinus excelsior*. Partout.

GENRE : **CRYPTOSPHÆRELLA**, Sacc.

Strome de *Cryptosphæria* et thèques polyspores.

GENRE : **CRYPTOVALSA**, Ces. et De Not.

Strome d'*Eutypa*, corticole, rarement ligneux, noirâtre; thèques polyspores.

Crypvalsa Nitschkei, Fckl. (*Valsa mori*, Nits.)

Sp. **8-10 = 2** $^1/_2$.

Strome étalé, inné dans le parenchyme de l'écorce, formant une croûte irrégulière, interrompue et plus ou moins élevée; périthèces adnés au bois, rassemblés, serrés, globuleux, quelquefois anguleux par pression, rarement épars, noirs; cols courts, cylindriques; ostioles épais, subglobuleux, assez gros, légèrement 4 sillonnés, peu proéminents sur le strome; spores conglobées, cylindriques, courbées, brunâtre clair.

Sur écorce de *Robinia*. Z. arg. sablon. Branches d'aubépine. Z. calc.

Digitized by Google

3° *Périthèces disposés en cercle ou sans ordre, nichés dans un strome limité, érumpent; à cols dressés, non convergents.*

SOUS-FAMILLE : DIATRYPEÆ.

ALLANTOSPORÆ.

GENRE : **DIATRYPE**, (Fr.) Nits. (8 spores.)

Micros. Sp. $^1/_4$ <.

Diatre. Stigma, Fr.

Formes : *Decorticans*, *Quercina*, *Platani*, *Coryli*.

GENRE : **DIATRYPELLA**, Ces. et De Not. Plurispores.

Diatrella. Decorata, Nits.

Sp. **4-6 = 1**.

Strome planiuscule ou convexe, ellipsoïde ou presque orbiculaire, érumpent, entouré du périderme déchiré, ordinairement séparé, rarement confluent, brun sombre sale, noircissant, blanc intérieurement; périthèces monostiques (6-12), ovoïdes ou subsphéroïdes, serrés et anguleux par pression; ostioles à 4 sillons en forme d'étoile, à peine proéminents, délicats; spores brunâtre clair.

Rameaux à écorce et pourrissant du bouleau. Z. arden.

Diatrella. Nigro-Annulata, (Grev.) Nits. *D. angulata*, Ces. (*Fl. myc. belg.*, t. II, p. 418.)

Sp. **5-8 = 1** $^1/_2$.

Strome convexe, verruqueux, tronqué, conique, séparé ou confluent, érumpent, entouré des débris du périderme et de formes diverses, quelquefois subanguleux; périthèces 2 à 25 dans chaque strome, ovoïdes, subsphériques; ostioles plus ou moins proéminents, coniques, arrondis, souvent cupuliformes et perforés, entiers ou subradiés en étoile; spores courbées brunâtre clair.

Digitized by Google

Diatrella. Aspera, (Fr.) Nits.

Sp. **6-7** = **1** 1/2.

Strome à sommet nu, très noir, planiuscule ou convexe, rendu rude par les ostioles qui sont épais, rugueux, coniques ou cylindracés, longuement exsertes, à base suborbiculaire et entourée par les déchirures de l'épiderme fortement adhérent; périthèces 4-12 dans chaque strome, souvent en cercle, assez grands, subglobuleux; cols très courts; spores conglobées, cylindriques, courbées, brunâtre clair.

Rameaux morts du hêtre. Z. arg. sablon. et arden.

SCOLECOSPORÆ.

GENRE : **SILLIA**, Karst. (*Melogramma.*)

Strome safrané à l'intérieur.

Sill. Ferruginea, (Pers.) Karst.

Sp. **60-65** = **3-4** (plurigoutt.).

6° *Périthèces en cercle, légèrement penchés; cols convergents, érumpents en disque, le reste niché dans la matrice, ou dans un strome pustuleux, ou en cône tronqué.*

SOUS-FAMILLE : VALSEÆ.

A. *Euvalsæ.* (Spores allantosporæ.)

GENRE : **VALSA**, Fr.

Périthèces en cercle, nombreux; thèques subsessiles; ostioles entiers.

Micros. Sp. 1/4 <.

Valsa Pini, (A. et S.) Fr.

Sp. **5-9** = **1** 1/2.

Valsa Coronata, (Hoffm.) Fr.

Sp. **6-7** = **1** 1/2.

Valsa Ceratophora, Tul.

Sp. **6-8** = **1** 1/2-**2.**

Digitized by Google

Valsa Abietis, Fr.

Spermogonie : 3 = 1. *Cytispora Pini*, Fckl.

Sp. **6-9 = 1** $^1/_2$.

Strome mince, formé par le parenchyme intérieur de l'écorce; périthèces 5-15 petits, monostiques, anguleux par pression; cols très courts; ostioles épais, noirs, unis, sphéroïdes, rarement longuement exsertes, serrés les uns contre les autres. sortant du strome en faisceaux; spores conglobées, courbées.

Rameaux avec écorce de l'*Abies*. Z. arden.

Valsa Conisia, De Not.

Spermogonie : 5-7 = 1-1 $^1/_2$.

Sp. **6-12 = 1-2.**

Strome conique, tronqué ou convexe, déprimé, brun sombre, noircissant; périthèces 3-20, subsphéroïdes; cols courts; ostioles discrets, épais, subcylindriques, perforés d'un pore, flexueux, courts ou exsertes, ou bien réunis en disque plan subpulvéracé; spores conglobées.

Écorce de *Juniperus*. Z. calc.

Valsa Fuckelii, Nits.

Sp. **6-12 = 2-2** $^1/_2$.

Strome plan, convexe; périthèces 10-20 et plus, monostiques, petits, très serrés; cols courts; ostioles très petits, noirs, luisants, perforés par pores, rassemblés en disque plan, émergent et adhérent fortement au périderme; spores conglobées, courbées, hyalines.

Rameaux du coudrier. Z. calc.

Valsa Fallax, Nits.

Sp. **8 = 2.**

Valsa Strobiligena, Sacc. et Roum.

Sp. **8-9 = 1** $^1/_2$**-2.**

En tas, petits, érumpents, noirs; périthèces peu nombreux; *ostioles se réunissant*, à peine excédant; spores distiques, allantoïdes courbées, hyalines.

Sur écailles de pomme de pin, d'*Abies excelsa*. Z. arden.

Digitized by Google

Valsa Rubi, Fckl.

Sp. **8-9 = 2.**

Pas de strome propre; périthèces 6-10 nichés dans l'écorce, globuleux, noirs; ostioles serrés, érumpents, courts, obtus, très noirs, perforés, ombiliqués; spores courbées, hyalines.

Sarments de ronces. Z. arden. et arg. sablon.

Valsa Syringæ, Nits.

Spermogonie : 5 = 1. Forme : *Cytispora.*

Sp. **8-12 = 2.**

Strome mince, érumpent, en forme de disque orbiculaire et formant des pustules; périthèces 8-12, rarement 4-7, très minces, globuleux, monostiques; cols plus ou moins longs; ostioles ponctiformes, perforés, occupant la partie médiane d'un petit disque fuscescent; spores subdistiques, courbées, cylindriques, hyalines.

Rameaux de *Syringa vulgaris.* Z. arg. sablon.

Valsa Friesii, (Duby) Fckl.

Sp. **10 = 2.**

Valsa Decorticans, Fr.

Sp. **10-12 = 2 1/2.**

Valsa Sordida, Nits. (*Ambiens*, auct. pro. p.)

Spermogonie : 4 = 1. Forme : *Cytispora.*

Sp. **12 = 1 1/2-2.**

Strome assez grand, orbiculaire, conique, obtus, pustuleux ou déprimé, couvert par le périderme auquel il adhère fortement, celui-ci en entier ou déchiré en étoile; périthèces 6-12, quelquefois 15-25, monostiques, comprimés, disposés en cercles irréguliers; cols courts ou assez longs; ostioles presque globuleux ou tronqués, noirs, perforés d'un pore petit, émergents sur un disque blanchâtre cendré, puis sale fuscescent, marginé; spores conglobées, courbées, hyalines.

Rameaux du peuplier. Z. arden. Forme : *Robiniæ.*

Macros. Sp. 1/4 > <.

Valsa Leucostoma, (Pers.) Fr.

Sp. **10-18 = 2 1/2-3 1/2.**

Digitized by Google

Valsa Germanica, Nits.

Spermogonie : 4-6 = 1 1/2.

Sp. **10-20** = **3** 1/2-**4** (nombre : 8); **24** = **6-7** (nombre : 4).

Strome presque nul ; périthèces réunis 3-9 en cercle, nichés dans l'écorce, sphéroïdes, petits, ayant au centre un disque pâle, cendré, fuscescent, quelquefois entouré de spermogonies ; cols très petits ; ostioles arrondis, courts, noirs, petits, plus ou moins distants, troués par un pore très minime et perforant le périderme ; spores conglobées, courbées.

Rameaux pourrissants du saule. Z. arden. et calc.

Valsa Pustulata, Awd.

Spermogonie : 4-5 = 1. Forme : *Cytispora.*

Sp. **10-20** = **3** 1/2-**4**, général. **15** = **3.**

Strome orbiculaire de la base ou ovale, conique, à centre déprimé, pustuleux, adhérent au périderme ; périthèces 3-8, en cercle, assez grands, subglobuleux ; cols très courts ; ostioles assez épais, cylindriques, rarement subglobuleux, tronqués, noirs, luisants, perforés d'un pore assez grand, érumpents en un petit disque cendré fuscescent, marginé ; spores subdistiques, cylindriques, hyalines.

Rameaux de hêtre, de chêne. Z. arden. et arg. sablon.

Valsa. Nivea, (Hoffm.) Fr.

Sp. **12-14** = **3.**

Valsa Curreyi, Nits.

Spermogonie : 3-5 = 1. Forme : *Cytispora curreyi.*

Sp. **12-16**, rar. **20** = **2** 1/2-**3.**

Strome généralement hémisphérique, ordinairement orbiculaire à la base, couvert par le périderme déchiré en étoile ; périthèces 3-15, quelquefois 5-8, réunis en cercle, dans le parenchyme de l'écorce non changé, assez grands, subglobuleux ou comprimés ; cols courts ; ostioles globuleux, noirs, luisants, à papille très petite, disséminés, émergents de la marge ou rassemblés, sur un disque blanchâtre, fuscescent ; spores subdistiques, courbes, hyalines.

Rameaux d'essences à résine, branches sèches de mélèze. Z. arden.

Valsa Salicina, (P.) Fr.

Sp. **12-18** = **2** 1/2-**4** (nombre : 8); **20-32** = **5-7** (nombre : 4).

Digitized by Google

Valsa Auerwaldii, Nits.

Spermogonie : 6-8 = 2. *Cytispora personata*, Fr. pr. p.

Sp. **12-22 = 3 1/2-8.**

Strome conique, tronqué, pustuleux, plus ou moins protubérant, limité par une ligne noire; disque suborbiculaire, blanchâtre, puis fuscescent; périthèces 3-8, en cercle ou monostiques, sphéroïdes, petits, formés dans la substance jaune sale du strome; cols assez longs; ostioles arrondis ou tronqués, épars, noirs, petits, perforés d'un pore assez large; spores conglobées ou subdistiques.

Écorce de bouleau. Z. arden.

Valsa Ambiens, (Pers.) Fr.

Formes : *Populi*, *Mori*, *Castanei*, *Aceris*, *Fagi*, *Carpini*, *Alni*, *Pruni*, *Pyri mali*, *Salicis*, *Ulmi*, *Querci*, *Coryli*, *Cratægi*.

Sp. **16-18 = 3-4** (nombre : 8); **20-26 = 5-6** (nombre : 4).

Valsa Cincta, Fr.

Spermogonie : 6-8 = 1 1/2-2. Forme : *Cytispora*.

Sp. **16-20 = 5-6**, rar. **8-32 = 6-8.**

Strome protubérant, assez grand, suborbiculaire ou ovale, s'atténuant en un disque subarrondi ou elliptique, érumpent seul, limité par une ligne noire; périthèces 6-12, disposés en cercle autour d'une spermogonie centrale, globuleux, assez grands, nichant dans le parenchyme; strome de l'écorce plus pâle; cols épais, assez longs; ostioles exsertes, globuleux ou tronqués, assez grands, noirs, perforés de pores, entourant le disque sale, blanchâtre, même fuscescent de la spermogonie centrale; spores conglobées, courbées, hyalines.

Rameaux de pruniers. Z. arden., écorce de *Pyri mali*, *Prunus spinosa*, z. calc.

Valsa Sepincola, Fuck.

Spermogonie : 6 = 1 1/2. Forme : *Cytispora*.

Sp. **20-32 = 4.**

Périthèces nichés dans l'écorce, sans strome, 10-15 en cercle, assez grands, globuleux, ovés, décumbents, noirs; ostioles très petits, noirs; ponc-

Digitized by Google

tuant un petit disque orbiculaire, blanc; thèques lancéolées à 4 spores, 30 = 8; spores cylindracées, continues.

Rameaux de rosiers, *Rosa canina*. Z. arden.

Valsa Massariana, De Not.

Spermogonie : 6-7 = 1. Forme : *Cytispora*.

Sp. **20-26 = 4.**

Strome à base largement ovale, s'atténuant en disque elliptique, érumpent, limité par une ligne noire; périthèces 8-10 ou plus, très serrés, entourant une spermogonie centrale; cols assez épais; ostioles globuleux, épais, noirs, perforés d'un pore dans la marge d'un disque cendré fuscescent; spores conglobées, courbées, hyalines.

Rameaux de *Sorbus aucuparia*. Z. arden.

Valsa Microspora, Crn.

Périthèces 2-8, rassemblés, assez grands, noirs, sphériques; ostioles allongés; thèques petites; spores subcylindriques, courbées, à 2 gouttes, hyalines.

Rameaux morts du *Viburnum opulus*. Z. arg. sablon.

Genre : **VALSELLA**, (*Valsa* à thèques polyspores) Fckl.

Genre : **EUTYPELLA**, Nits.

Périthèces monostiques ou polystiques; thèques stipitées; ostioles sillonnés; strome limité par une ligne noire.

Micros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^1/_2$ <.

Eutypel. Extensa, (Fr.) Sacc.

Sp. **5-6 = 2-2 $^1/_2$.**

Strome valséen, subglobuleux, déprimé, érumpent; périthèces 5-18, pressés, petits, subglobuleux, monostiques, en cercle; cols courts; ostioles en faisceaux, épais, courts ou allongés, trois à quatre angles; spores subdistiques, courbées, fuscescentes, claires.

Branches de *Rhamnus catharticus*. Z. arden.

Digitized by Google

Eutypel. Cerviculata, (Fr.) Sacc.

Spermogonie : 20-22 = 3/4.

Sp. **6-7 = 1 1/2-2.**

Strome valséen, suborbiculaire ou irrégulier à la base, conique, tronqué, immergé dans l'écorce; périthèces nombreux, serrés, submonostiques, petits, subglobuleux; ostioles courts, bien épais, globuleux, rugueux, très noirs, 5-6 sillons, radiés, perforés, serrés dans un disque très noir, tuberculeux ou irrégulier, adhérent au périderme; spores conglobées, courbées, fuscescentes, pâles.

Rameaux épais de *Carpinus*. Z. calc., rare.

Eutypel. Prunastri, (Pers.) Sacc. (*Valsa.*)

Sp. **6-8 = 1 1/2.**

Eutypel. Sorby, (Schm.) Sacc. (*Valsa.*)

Sp. **7-8 = 2-2 1/2.**

Eutypel. Stellulata, (Fr.) Sacc. (*Valsa.*)

Sp. **8-12 = 1 1/2-2.**

Eutypel. Tosquinetii, (West.) Sacc. (*Valsa.*)

B. *Melanconideæ*. (Spores ovoïdes ou allongées, généralement septées.)

HYALOSPORÆ.

Genre : **CRYPTOSPORELLA**, Sacc.

Pas de paraphyses, spores 4-8 ovées ou fusoïdes, continues, hyalines.

Macros. Sp. 1/4 à sp. 1/2 <.

Crypella. Populina, (Fuckl.) Sacc. (*Cryptospora.*)

Sp. **14-18 = 4-5** (goutt. 1-3).

Digitized by Google

Crypella. Aurea, (Fckl.) Sacc.

Spermogonie : *Fusicoccum?*

Sp. **24-30 = 8-12.**

Strome orbiculaire de la base, conique, convexe ou en pustule, recouvert par le périderme très adhérent, couronné par un disque rouge, rutilant, ponctué, noir par les ostioles ; périthèces 4-10 dans le parenchyme non changé de l'écorce, globuleux, petits, en cercle; cols très délicats; ostioles minimes, cylindriques, obtus, à peine exsertes sur la marge du disque; spores elliptiques, ovées, unicellulaires, subhyalines.

Rameaux avec écorce de *Carpinus*. Z. calc.

Crypella. Hypodermia, (Fr.) Sacc. (*Cryptospora.*)

Sp. **24-50 = 7-9** (à goutt.).

Crypella. Veneta, Sacc.

Sp. **25 = 10** (à goutt.).

Périthèces corticoles, rassemblés en tas valséens, globuleux, luisants intérieurement; ostioles assez longs, épaissis du dessus, convergents en faisceaux, à peine exsertes; spores fusoïdes assez droites, aiguës, granuleuses, hyalines.

Rameaux du peuplier. Z. arden.

Crypella. Limmlnghil, (West.) Sacc. (*Cryptospora.*)

SCOLECOSPORÆ.

GENRE : **CRYPTOSPORA**, Fckl.

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Crypora. Betulæ, Tul.

Sp. **25-28 = 2 $^1/_2$-5** (hyal.).

Crypora. Suffusa, (Fr.) Tul.

Sp. **40-60 = 4-4 $^1/_2$** (à goutt.).

Digitized by Google

Crypora. Corylina, (Tul.) Fckl.

Spermogonie : 16 = 2-2 1/2.

Sp. **48-100** = **3** 1/2-**5** (goutt. 15-20).

Strome plan, convexe, nichant dans l'écorce, atténué brusquement en un disque exigu, d'un safrané agréable à l'intérieur; périthèces de 10 à 25, en cercle ou presque monostiques, serrés les uns contre les autres; cols longs, minces, couchés, relevés brusquement au sommet; ostioles courts, cylindracés, arrondis, noirs, émergents sur la marge du disque noircissant, ou bien ayant le sommet dilaté, perforé d'un pore large; ils forment alors un disque elliptique ou lancéolé; spores tordues ou fasciculées, cylindracées, obtuses, continues, hyalines.

Sur les troncs et branches de *Corylus avellana*. Z. arden. et calc.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **MELANCONIS**, Tul. (A *spores hyalines* uniseptées.)

Macros. Sp. 1/4 > < à sp. 1/2 >.

Mela. Alni, Tul.

Sp. **18-24** = **5-7** (appendice 3-6 = 45).

Mela. Stilbostoma, (Fr.) Tul.

Sp. **18-25** = **8-11**.

Mela. Carthusiana, Tul.

Sp. **20-25** = **10**.

Mela. Modonia, Tul.

Conidie : *Steganosporium castaneæ*, Lib.

Sp. **24-30** = **10** (goutt. 1-2).

Périthèces nichés sous le périderme, pustuleux, globuleux ou déprimés, à peine disposés en cercle; ostioles érumpents, courts; spores elliptiques, obtuses, 1 septées, resserrées, granuleuses, hyalines, à membrane épaisse.

Rameaux à écorce de *Castanea vesca*. Z. calc.

Digitized by Google

Mela. Thelebola, (Fr.) Sacc.

Spermogonie : *Cytispora*, Tul.

Conidie : *Stilbospora Thelebola*, Sacc.

Aglaospora, Tul.

Sp. **45-50 = 8.**

Périthèces rassemblés en cercle et formant pustules, globuleux, couchés; ostioles exsertes, subglobuleux, unis, serrés, papillés au début; spores cylindracées, courbées, 1 septées, à peine resserrées, subhyalines, avec appendices soyeux au début.

Écorce de l'*Alnus glutinosa*. Z. arden. et calc.

GENRE : **HERCOSPORA**, Tul.

Herc. Tiliæ, (Fr.) Tul.

Sp. **16-22 = 10.**

PHÆODIDYMÆ.

GENRE : **MELANCONIELLA**, Sacc.

(*Melanconis* à spores devenant *olivacé fuligineux*.)

Macros. Sp. $^1/_2 > <$.

Melanella. Chrysostroma, (Fr.) Sacc.

Sp. **16 = 8.**

Melanella. Spodiæa, (Tul.) Sacc.

(Sub nomine *Melanconis melaspermæ*, West.)

Sp. **18-30 = 7-8.**

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **CALOSPORA**, Sacc., non Nitschke.

(Spores *2 pluriseptées hyalines* mutiques ou appendiculées.)

Micros. Sp. $^1/_2 <$.

Cal. Zopfii, (J. Kunze), Sacc.

(*Diaporthe*, Kunze); *Acer campestre*.

Sp. **8-10 = 3-3** $^1/_2$ (sept. 3).

Périthèces nichés dans l'écorce à peine gonflée, légèrement en cercle, globuleux, limités par une ligne noire stromatique; ostioles convergents,

Digitized by Google

courts, cylindracés, unis, perforant à peine le périderme; spores fusoïdes, aiguës, à peine resserrées.

Rameaux morts d'*Acer pseudo-platanus*. Z. arden.

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Cal. Innesii, (Curr.) Sacc. (*Diaporthe,* Fuckl.) (*Valsa,* Curr.)

Sp. **20** = **6,** Fckl. **24-30** = **6-8,** Rehm. (sept. 3).

Périthèces corticoles, en cercle irrégulier, globuleux; ostioles allongés, souvent épaissis du dessus; spores subdistiques, oblongues, fusoïdes, obtuses, légèrement resserrées, 4 gouttes, hyalines, avec appendices hyalins 3 μ.

Rameaux d'*Acer platanus*. Z. arg. sabl.

Cal. Platanoïdis, (Pers.) Niessl. (*Valsa,* Berkl.)

Sp. **25-28** = **6** $^1/_2$-**7** $^1/_2$.

Périthèces corticoles, en cercle, à disque irrégulier caché par des ostioles rassemblés, serrés; spores distiques, oblongues, arrondies, légèrement resserrées à la cloison médiane, granuleuses, hyalines, un petit apicule à chaque extrémité.

Rameaux avec écorce d'*Acer platanus* et *pseudo-platanus*. Z. calc., arg. sablon. et arden.

Cal. Ulicis, (West.) Sacc. (*Diatrype Ulicis,* nobis.)

PHÆOPHRAGMIÆ.

GENRE : **AGLAOSPORA,** De Not.

(Spores 3 septées, fuligineuses; 4 spores.)

Agla. Profusa, (Fr.) De Not. (*Anomia,* Fr.).

Sp. **45-50** = **15** (sept. 3; noyaux 4).

Digitized by Google

GENRE : **PSEUDO-VALSA**, Ces. et De Not.

(*Melanconis* à spores colorées de 3 à pluriseptées; 8 spores.)

Macros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ <.

Ps.-valsa Aucta, (B. et Br.) Sacc.

(*Calospora*, Fuckl.) (*Cryptospora*, Tul.)

Conidies : 40-50 = 3 $^1/_2$. (*Cryptosporium.*)

Sp. **32 = 12.**

Périthèces couverts, presque en cercle, légèrement tomenteux, globuleux, s'affaissant; cols obliques, convergents; ostioles subfusoïdes, épais, érumpents; spores oblongues, droites, uniseptées, obtuses avec appendices, hyalines puis fuscescentes.

Rameaux d'*Alnus glutinosa*. Z. calc. et arden.

Ps.-valsa Macrosperma, (Tul.) Sacc. (*Melanconis.*)

Sp. **34 = 10-12** (sept. 3).

Ps.-valsa Longipes, (Tul.) Sacc. (*Melanconis.*)

Sp. **35-45 = 4-5** (sept. 4-5).

Ps.-valsa Lanciformis, (Fr.) Ces. (*Melanconis.*)

Sp. **40-50 = 15-18** (sept. 5).

Ps-valsa Umbonata, (Tul.) Sacc. (*Melanconis.*)

Sp. **45 = 15** (sept. 3).

Ps.-valsa Berkeleyi, (Tul.) Sacc. (*Calospora.*)

Sp. **46-56 = 16** (sept. 3).

Ps.-valsa Kickxii, (West.) Sacc. (*Calospora.*)

Sp. **50 = 20-23** (sept. 5); appendices 12-15 = 4-5.

Digitized by Google

Genre : **THYRIDARIA**, Sacc.

Périthèces immergés en tas subvalséens et corticoles, puis érumpents, rassemblés; croûtes de stromes presque corticoles et souvent réunies; disque couvert d'une poussière furfuracée rousse ou ferrugineuse; 8 spores.

Micros. Sp. $^1/_4$ <.

Thyr. Delognensis, Speg. et Roum.

Sp. **14** = **4** (sept. 3).

Périthèces globuleux, assez grands, noirs, charbonneux, érumpents, rassemblés et demi-immergés dans un strome noir brun, légèrement villeux et s'étalant largement sur l'écorce; ostioles globuleux, *rouges*, perforés, ombiliqués; spores elliptiques, fusoïdes, sombres légèrement brunâtres, resserrées à la cloison du centre, cloisons noires.

Écorce des rameaux d'*Acer pseudo-platanus*. Z. arden.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Thyr. Incrustans, Sacc.

Sp. **20-24** = **8-9** (sept. 3).

Périthèces épars, nichant sous l'épiderme, globuleux, puis déprimés, légèrement papillés, moyens, ordinairement rassemblés en tas coniques ou difformes sous une croûte stromatique, noire du dessous et *roux furfuracé du dessus*, spores fusoïdes oblongues, resserrées aux cloisons, jaunâtres, puis fuligineux obscur.

Sur noyer, frêne, lilas, etc. Z. arden.

DICTYOSPORÆ.

Genre : **FENESTELLA**, Tul.

Strome corticole, valséen; spores en mur.

Macros. Sp. $^1/_2$ > <.

Fene. Condensata, (B. et C.) Sacc.?

Sp. **30** = **10** (sept. 5, longit. 1); th. **220** = **18**.

Pustules petites; périthèces 8-9, valsiformes; ostioles courts; strome brun sombre; spores obovées, çà et là verticalement divisées.

Sur le peuplier. Z. arden. Hiver.

Digitized by Google

Fenc. Rostrata, (Fckl.) Sacc.

Spermogonie : 4 = 1. *Cytispora varians.*

Sp. **20** = **10** (sept. 5, une longit.); th. **220** = **18.**

Strome ventru conique, devenant libre, très noir; périthèces 2-6, serrés, rarement en cercle, globuleux, assez grands, couverts d'une villosité jaunâtre, très mince; ostioles longuement exsertes, cylindriques, flexueux, très noirs, perforés; spores oblongues, ovées, obtuses, resserrées aux cloisons, brun sombre, muriformes.

Sur branches de chêne. Z. arden.

Fenc. Vestita, (Fr.) Sacc.

Spermogonie : 6 = 2. *Cytispora extensa,* Sacc.

Sp. **20-26** = **10-14** (sept 3).

Périthèces 8-16, serrés en cercle, couverts par le périderme et adhérents au bois, sphéroïdes, enduits d'une matière floconneuse couleur soufre ou jaunâtre; ostioles cylindracés, tronqués, perforés, émergents en un disque élevé, convexe, très noir, petit; spores ellipsoïdes, jaunes, puis fuligineuses, légèrement resserrées aux cloisons, muriformes.

Rameaux de *Ribis, Citisi, Laburni.* Z. arden. Bouleau, z. calc.

Fenc. Faberi, Kunze.

Sp. **20-22** = **14** (sept. 3-7).

Périthèces peu nombreux, légèrement en cercle, corticoles, globuleux, anguleux, petits, glabres, noircissant, rassemblés en pustules valsoïdes, petites; ostioles courts, convergents et perforant à peine le périderme; spores oblongues, ellipsoïdes, resserrées très légèrement au milieu, jaunes ou sombre brunâtre, muriformes.

Sur branches de rosier. Z. arden.

Fenc. Princeps, Tul.

Sp. **36-40** = **16-21.**

Sur aune, bouleau, chêne, aubépine, prunier, cerisier.

Digitized by Google

Fenc. Macrospora, Fuckl.

Spermogonie : 4-6 = 2. *Cytispora fagicola.*

Spermogonie : 6 = 1 1/2. *Cytispora corylicola.*

Sp. **48 = 18** (multisept.).

Strome valséen, largement conique, sous l'écorce; périthèces 8-12, serrés, assez grands, obovés, noirs, à noyaux gris; des cols; ostioles en papilles, noirs, perforés sur un disque ferrugineux, gercé; spores oblongues ovées, didymes mais à peine resserrées, devenant brun sombre, muriformes, avec un apicule plus pâle à chaque extrémité.

Sur rameaux secs à écorce du noisetier et du hêtre. Z. calc. sur noisetier.

SOUS-FAMILLE : TRINITEÆ. (A type *Valsa* prédominant.)

Le même genre pouvant présenter les 3 formes de strome : celle du *Valsa*, du *Diatrype* et de l'*Eutypa*.

HYALODIDYMÆ, à 4 noyaux.

GENRE : **DIAPORTHE**, Fckl.

A. *Chorostate.* (Périthèces *nichés dans l'écorce*, dans des stromes séparés.)

Micros. Sp. 1/4 > à sp. 3/4 <.

Diap. Choros. Nidulans, Niessl.

Sp. **8-10 = 2 1/2** (goutt. 4).

Périthèces 4-9 nichés dans l'écorce, subglobuleux, monostiques; ostioles avec ou sans cols, aigus, convergents; spores coniques, fusoïdes, obtuses.

Sarments de ronces. Z. calc.

Diap. Choros. Hystrix, (Tode) Sacc.

Sp. **10 = 3-4** (goutt., sept. 1, append.).

Périthèces nombreux, rassemblés en petits tas, valsiformes, jaunâtres; ostioles filiformes, divergents, arqués; spores cylindracées, fusoïdes.

Rameaux d'*Acer pseudo-platanus*. Z. calc.

Digitized by Google

Diap. Choros. Decedens, (Fr.) Fckl.

Sp. **12** = **4** (goutt. 4, append.).

Périthèces rassemblés, globuleux; cols droits; ostioles érumpents, distants; spores oblongues, lancéolées, septées au milieu.

Rameaux morts du coudrier. Z. arden.

Diap. Choros. Syngenesia, (Fr.) Fckl.

Sp. **12-16** = **3-4** (goutt. 4, append.).

Diap. Choros. Fibrosa, (Pers.) Fckl.

Sp. **12-14** = **8** (sept. 1).

Diap. Choros. Detrusa, (Fr.) Fckl.

Sp **12-18** = **3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Diap. Choros. Perjuncta, Niessl.

Sp. **12-15** = **4** (1 sept.).

Périthèces 5-12 réunis dans chaque strome subpustuleux, subvalsiforme; cols courts; ostioles peu émergents; spores fusoïdes en massue, obtuses.

Rameaux de l'orme. Z. calc.

Diap. Choros. Carpini, (Pers.) Fckl.

Sp. **12-18** = **3-4** (sept. 1).

Diap. Choros. Nieslii, Sacc.

Sp. **15** = **3-4** (goutt. 4, sept 1.).

Périthèces monostiques, globuleux, réunis par strome limité-noir; cols convergents; *ostioles peu émergents,* nombreux; spores en fuseaux, atténuées.

Gros rameaux d'*Acer pseudo-platanus.* Z. calc. et arden.

Diap. Choros. Enteroleuca, (Curr.) Sacc.

Sp. **15-17** μ. (goutt. 4, 1 sept.).

Périthèces réunis dans un strome blanc, limité-noir, orbiculaire; ostiole séparés, globuleux, rostellés; spores fusoïdes, courbées.

Rameaux de *Robinia.* Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Diap. Choros. Tessera, (Fr.) Fckl.

Sp. **15-20 = 6-7** (goutt. 4, sept. 4, append.).

Diap. Choros. Quercina, Fckl.

Sp. **16 = 3-4** (goutt.).

Périthèces réunis en strome limité-noir, conique, déprimé, érumpent; ostioles globuleux, rassemblés en disque; spores oblongues lancéolées.

Rameaux secs du chêne. Z. arden.

Diap. Choros. Pustulata, (Desm.).

Sp. **16-19 = 3-4** (goutt. 4).

Diap. Choros. Tortuosa, (Fr.) Sacc.

Sous forme de pustules; périthèces globuleux, rassemblés; ostioles fasciculés, subcylindriques, inégaux, obtus, subdivergents.

Sur l'écorce des rameaux. Z. calc.

Diap. Choros. Kunzeana, Sacc.

Sp. **16-19 = 3 1/2-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces olivacés, réunis en un strome valsiforme; ostioles arrondis du sommet, convergents vers un disque noir, peu élevé; spores biconiques, fusoïdes, à peine atténuées.

Rameaux du *Carpinus betulus*. Z. calc.

Diap. Choros. Cratægi, (Curr.) Fckl.

Sp. **17-18 = 5-6** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces réunis en petits tas, subvalsiformes; ostioles peu émergents, obtus; spores cylindracées, obtuses.

Rameaux morts du *Cratægus oxyacantha*. Z. arden.

Diap. Choros. Bitorulosæ, (B. Br.) Sacc.

Sp. **17-20** μ. (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces bruns, subpulvérulents; cols décumbents; *ostioles confluents*; petits tas valsiformes; spores biconiques.

Rameaux du *Carpinus betulus*. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Diap. Choros. Oncostoma, (Dub.) Fckl.

Spermogonie : *Phoma* (10 = 2.)

Sp. **18 = 4 1/2-5** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces monostiques, dans strome globuleux, conique, limité-noir, valsiforme; ostioles allongés, subconvergents, courbés; spores oblongues, fusoïdes.

Rameaux du *Robinia pseudacacia*. Z. calc.

Diap. Choros. Leiphæma, (Fr.) Sacc.

Sp. **18 = 5** (goutt. 2 et plus, sept. 1).

Diap. Choros. Conjuncta, (Nees) Fckl.

Sp. **18-20 = 4** (goutt. 4, sept. 1).

Diap. Choros. Decorticans, (Lib.) Sacc.

Spermogonie : *Phoma padina* (9-11 = 3.)

Sp. **18-20 = 4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces réunis en petits tas, valsiformes, limités-noirs; ostioles réunis en un disque noir; spores étroitement fusoïdes.

Rameaux morts du *Prunus padus*. Z. arden.

Diap. Choros. Salicella, Sacc. (Fr.)

Sp. **18-20 = 6-7** (sept. 1).

Diap. Choros. Talcola, (Fr.) Sacc.

Sp. **18-24 = 7-9** (goutt. 1-2, sept. 1, append.).

Diap. Choros. Sulphurea, Fckl.

Sp. **24 = 8** (append.).

Digitized by Google

Diap. Choros. Decipiens, Sacc.

Sp. **24-26 = 5-6** $^1/_2$ (goutt. 4-6).

Périthèces 5-15, noir-vert, nichés en petits tas, discoïdes, pustuleux, limités-noirs, valsiformes; cols convergents; ostioles peu émergents, arrondis, sur un disque subarrondi, jaunâtre, furfurellé; spores oblongues, fusoïdes.

Rameaux morts du *Carpinus betulus*. Z. calc. et arden.

Diap. Choros. Pyrrhocystis, (B. Br.) Fckl.

Sp. **25** μ. (goutt. 2, append.).

Périthèces bruns, nichés dans un strome pâle; ostioles ponctuant un disque plan ou concave; spores oblongues, elliptiques, obtuses.

Rameaux du coudrier. Z. calc.

Diap. Choros. Affinis, Sacc.

Sp. **25-30 = 10-12** (goutt. 2, sept. 1, append.).

Périthèces réunis en tas, valsiformes, monostiques, strome jaunâtre furfuracé, tissu du périthèce bien cellulaire; ostioles cylindracés, peu émergents; spores oblongues, arrondies.

Rameaux du coudrier. Z. arden.

Diap. Choros. Tessela, (Pers.) Rehm.

Sp. **40-60 = 7-9** (sept. 1, append.).

B. *Tetrastaga*. (Périthèces dans l'écorce, stromes étendus.)

Micros. Sp. $^1/_4 <$ à sp. $^1/_3 <$.

Diap. Tetras. Vepris, (de Lacr.) Fckl.

Spermogonies : 6 = 1 $^1/_2$. *Phoma*.

Sp. **7-8 = 2** (goutt. 4, sept.).

Périthèces enfoncés et éparpillés régulièrement dans le strome, très petits; cols très courts; ostioles ponctiformes perforant le périderme; spores fusiformes, subcylindriques.

Sarments de ronces. Z. arg. sablon.

Diap. Tetras. Lirella, (Moug.) Auersw.

Sp. **10 = 2** (goutt. 4).

Digitized by Google

Diap. Tetras. Maculosa, Sacc.

Sp. **10-11 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces dans un strome limité-noir, présentant des taches noires et versiformes; ostioles courtement rostellés; spores oblongues, fusoïdes.

Tiges mortes de *Rumex*. Z. calc.

Diap. Tetras. Velata.

Spermogonie : 7-9 = 2. *Phoma.*

Sp. **10-15 = 3** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces éparpillés, devenant quelquefois lentiformes, rarement 2-4 réunis dans un strome longuement étendu, limité-noir par des lignes flexueuses; ostioles cylindriques, légèrement exsertes; spores fusiformes ou subcylindriques, obtuses.

Rameaux de tilleul. Z. arg. sablon. et arden.

Diap. Tetras. Beckhausii, Nits. (*D. circumscripta*, Fckl.)

Spermogonie : 10-12 = 1. *Phoma.*

Sp. **10-14 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces éparpillés régulièrement et serrés dans un strome très largement étendu, occupant tout le substratum, limité-noir; cols très courts; ostioles généralement peu exsertes, assez épais, cylindriques; spores fusiformes, subcylindriques.

Rameaux des *Viburnus*. Z. arg. sablon.

Diap. Tetras. Laschii, Nits.

Sp. **10-16 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Diap. Tetras. Scobinæ, Nits.

Sp. **11-13 = 4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces éparpillés régulièrement, rarement 2-4 réunis, serrés dans un strome très largement étendu, limité-noir; cols très courts; ostioles cylindriques, quelquefois à peine exsertes très minces, d'autres fois longs en forme de poils; spores oblongues, fusiformes ou subcylindriques plus ou moins obtuses.

Rameaux morts du frêne. Z. calc.

Digitized by Google

Diap. Tetras. Circumscripta, Otth.

Sp. **11-15 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces réunis dans un strome, en forme de tache, limité-noir par une ligne tortueuse marquée sur la superficie du bois; ostioles perforants, exsertes, coniques; spores fusoïdes, cylindracées, obtuses, arrondies.

Rameaux secs et encore attachés des *Sambucus*. Z. arg. sablon. et arden.

Diap. Tetras. Striæformis, (Fr.) Nits.

Sp. **12 = 3** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces astomes, intérieurement blancs, disposés par séries noires, courtes, aiguës, placées sous l'épiderme se rompant au milieu; spores oblongues.

Tiges d'*Epilobium*. Z. arden.

Diap. Tetras. Controversa, (Desm.) Fckl.

Sp. **12 = 4** (goutt. 4, sept. 1).

Diap. Tetras. Obscurans, Sacc.

Sp. **12 = 4 1/2-5** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces séparés ou 4-6 rassemblés dans un strome largement étendu, ou formant des plaques éparses, limité-noir; ostioles très courts, ponctiformes; spores fusoïdes, obtuses.

Rameaux du frêne. Z. arden.

Diap. Tetras. Pardalota, (Mont.) Fckl.

Sp. **13-14 = 3-3** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces astomes intérieurement cendrés, plongés dans un strome cendré, en forme de tache, limité-noir par une ligne flexueuse, puis érumpents par fissures; spores fusoïdes aiguës.

Tiges mortes de *Convallaria multiflora*. Z. arden.

Diap. Tetras. Delogneana, Sacc. et Roum.

Sp. **13-14 = 3-3 1/2** (goutt. 4, sept. 1, lég. append.).

Périthèces rassemblés çà et là, noir-olive, limités par une ligne noire, tortueuse; spores fusoïdes aiguës.

Rameaux du *Daphne mezereum*. Z. arden.

Digitized by Google

Diap. Tetras. Putator, Nits.

Sp. **12-15 = 3** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces petits, éparpillés, serrés assez régulièrement ou rassemblés, valsiformes, dans un strome en forme de tache, la couche profonde noircissant; ostioles très ténus, à peine exsertes; spores subcylindriques ou fusiformes, aiguës et obtuses.

Rameaux morts des peupliers. Z. arg. sablon. et arden.

Diap. Tetras. Ryckholtii, (West.) Nits.

Sp. **12-16 = 4-5** (goutt. 4, sept. 1).

Diap. Tetras. Dubia, Nits.

Sp. **12-16 = 4-6** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces grandeur moyenne, inégalement éparpillés, souvent réunis 3-6 en forme de *Valsa*, dans un strome très étendu, limité-noir, *adhérent au périderme;* cols très courts et très minces; ostioles très petits dépassant à peine le périderme; spores oblongues, obtuses.

Rameaux d'*Acer negundo*. Z. arden.

Diap. Tetras. Rescoana, Nits. (*Valsa syringæ*, Cooke.)

Sp. **12-18 = 4 1/2-5** (goutt. 2-4, sept. 1).

Périthèces petits, généralement lâchement éparpillés dans le parenchyme de l'écorce intérieure; strome étendu, limité-noir, très adhérent au périderme; cols très courts, très minces; ostioles très petits, ponctiformes; spores oblongues ou obtusément fusiformes.

Rameaux morts du *Syringa vulgaris*. Z. arg. sablon.

Diap. Tetras. Corni, Fckl.

Spermogonie : 8 = 3. *Phoma.*

Sp. **18 = 4** (goutt. 4, append.).

Périthèces petits, excessivement minces, à noyaux sordides, logés dans le strome; ostioles à peine exsertes, cylindracés, obtus; spores lancéolées, fusiformes, obtuses, courbées.

Rameaux morts du *Cornus alba*. Z. arden.

Digitized by Google

Diap. Tetras. Rostellata, (Fr.) Nits.

Sp. **12-15 = 3** $^1/_2$**-4** (goutt. 4).

Diap. Tetras. Reteeta, Fckl.

Spermogonie : *Phoma stictica* (B. Br.).

Sp. **12-16 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces excessivement petits, généralement lâchement éparpillés dans un strome bien étendu, à couche profonde, noircissant et formant taches; cols très courts; ostioles ponctiformes; spores subcylindriques arrondies.

Rameaux secs du *Buxus sempervirens*. Z. arg. sablon.

Diap. Tetras. Ciliaris, (Curr.) Sacc.

Sp. **13-20** μ. (goutt. 4).

Diap. Tetras. Sarothamni, (Auersw.) Nits.

Spermogonie : 8-12 = 2. *Phoma.*

Sp. **14-15 = 3-5** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces grands, disposés plus ou moins en ordre, enfoncés dans un strome ordinairement court, en forme de tache, quelquefois même valsiforme, limité-noir, aspect de croûte noire, indurée; cols courts; ostioles assez épais, à peine exsertes; spores fusiformes, aiguës.

Rameaux secs du *Sarothamnus scoparius*. Z. arden.

Diap. Tetras. Radula, Nits.

Sp. **14-15 = 4** (goutt. 4, sept 1).

Périthèces ordinairement éparpillés, serrés, petits, nichés dans un strome court, maculiforme, entouré, noir, très adhérent au périderme; cols très courts; ostioles ayant l'aspect d'un crible; spores oblongues ou fusiformes, aiguës.

Rameaux secs du *Prunus spinosa*. Z. arden.

Macros. Sp. $^1/_4 <$ à sp. $^1/_2 <$.

Diap. Tetras. Landeghemiæ, (West.) Nits.

Sp. **14-16 = 4** (goutt. 4).

Digitized by Google

Diap. Tetras. Exasperans, Nits.

Sp. **14-16 = 4-5** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces très petits, immergés et serrés dans un strome plus ou moins étendu, limité-noir dans ses parties les plus profondes, quelquefois 2-5 périthèces plus rapprochés; cols très courts; ostioles formant ordinairement des points noirs sur le périderme perforé, quelquefois cependant ils sont longs, cylindriques, très minces, flexueux; spores fusiformes ou subcylindriques, très obtuses.

Rameaux morts du boulcau. Z. calc.

Diap. Tetras. Inæqualis, (Curr.) Nits.

Sp. **14-18 = 7-10** (goutt. 2, sept. 1).

Périthèces assez régulièrement éparpillés ou 2-15 réunis en *Valsa,* nichés dans la partie profonde de l'écorce et assez grands; strome très variable en grandeur, limité-noir; ostioles assez épais, cylindriques, coniques, dilatés vers la base, exsertes; spores ovales, obtuses.

Rameaux du *Sarothamnus, Cytisus, Ulex.* Z. calc. et arden.

Diap. Tetras. Crustosa, Sacc.

Sp. **15-17 = 3-3 1/4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces serrés dans un strome noir, crustacé; ostioles cylindriques, érumpents; spores cylindriques, fusoïdes, obtuses.

Rameaux de l'*Ilex aquifolium.* Z. arden.

Diap. Tetras. Castaneti, Nits.

Sp. **15-18 = 4-5** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces petits, éparpillés avec ordre ou 2-5 réunis en *Valsa*, nichés dans la partie profonde du strome qui est tantôt allongé, tantôt court, mais alors les stromes très rapprochés adhérent au périderme, limité-noir; cols courts; ostioles érumpents, obtus, plus ou moins exsertes; spores fusoïdes, obtuses.

Rameaux morts du *Castanea vesca.* Z. arden.

Diap. Tetras. Aubertii, (West.) Lamb.

Sp. **16 = 6** (goutt. 4, sept. 1).

Digitized by Google

Diap. Tetras. Spina, Fckl.

Sp. **18-20** = **2** 1/2-**4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces grandeur moyenne, éparpillés ou réunis dans l'épiderme à peine changé; ostioles à rostres épineux, droits, de la longueur des périthèces; spores fusiformes, courbées, très étroites, obtuses.

Rameaux secs du *Salix aurita*. Z. campin.

C. *Euporthe*. (Périthèces dans le bois, strome étendu.)

Micros. Sp. 1/4 < à sp. 1/2 <.

Diap. Eup. Conorum, (Desm.) Niessl.

Sp. **8** m. (goutt. 2-4).

Diap. Eup. Coëmansii, Nits.

Sp. **8-10** = **2-2** 1/2 (sept. 1).

Diap. Eup. Pulla, Nits.

Sp. **9-12** = **2-3** (goutt. 4, sept. 1).

Diap. Eup. Euphorbiæ, Cooke.

Sp. **10-13** = **2** 1/2-**3** 1/2 (goutt. 4).

Strome formant des plaques allongées, noires, déterminées; ostioles perforant la cuticule; spores fusoïdes.

Tiges mortes des *Euphorbes*. Z. calc.

Diap. Eup. Berkeley, (Desm.) Nits.

Sp. **10-13** = **3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Diap. Eup. Orthoceras, (Fr.) Nits.

Spermogonie : 8-10 = 2 1/2. *Phoma*.

Sp. **10-14** = **3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces petits, ordinairement éparpillés, serrés; strome étalé, souvent sous forme de tache, limité-noir; cols courts; ostioles plus ou moins allongés, droits ou courbés, coniques, épaissis vers la base; spores fusiformes.

Tiges mortes, surtout celles de la famille des Composées. Z. arden.

Digitized by Google

Diap. Eup. Protrata, Nits.

Sp. **10-15 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces disposés en séries allongées presque parallèles, droites ou flexueuses et serrées, ovales, de grandeur variable ; strome allongé, limité-noir; cols très courts; ostioles perforant ou se montrant par des fissures, peu allongés, coniques, assez épais ; spores oblongues ou subcylindriques, obtuses.

Rameaux morts de l'*Acer campestre*. Z. calc.

Diap. Eup. Inquilina, (Wallr.) Nits.

Sp. **11-13 = 2-3** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces petits, enfoncés dans la partie profonde du substratum, inégalement éparpillés, très minces ; strome colorant en sombre la partie superficielle de la tige, limité-coloré profondément; cols très courts; ostioles très petits, coniques, hémisphériques, bien perforés, proéminents ; spores fusiformes.

Tiges mortes d'*Heracleum sphondylium*. Z. calc.

Diap. Eup. Grammodes, (De Not.) Sacc.

Sp. **12-14 = 3 1/2-3** (goutt. 4).

Périthèces petits, subsériés, séparés ou serrés; ostioles perforants; spores fusoïdes; pas de strome manifeste.

Tiges sèches de l'*Artemisia vulgaris*. Z. arg. sablon.

Diap. Eup. Incrustans, Nits.

Spermogonie : 5-7 = 2-2 1/2. *Phoma*.

Sp. **12-14 = 3** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces petits, éparpillés, serrés dans la couche ligneuse, superficielle ; strome en plaques noirâtres, de grandeurs variées, limité-noir intérieurement; périthèces brusquement atténués en cols; ostioles très minces, cylindriques, noduleux, longs, perforants, souvent en faisceaux, rarement ponctiformes; spores fusoïdes, obtuses.

Tiges indurées pourrissantes du *Brassica oleracea*. Z. calc.

Digitized by Google

Diap. Eup. Crassicollis, Nits.

Sp. **12-14 = 3** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces grandeur moyenne, occupant surtout la partie superficielle du bois, éparpillés, serrés ou réunis par 2-4, quelquefois plus en *Valsa;* strome plus ou moins largement étalé, en forme de tache, limité-noir, et se fonçant à la superficie; ostioles épais, cylindriques, noueux, longs; spores fusiformes, aiguës.

Rameaux du *Cornus sanguinea.* Z. arg. sablon.

Diap. Eup. Linearis, Nits.

Sp. **12-14 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces petits, ordinairement serrés et disposés en lignes dans le sens des fibres; strome largement étalé, salissant la partie superficielle et limité-noir intérieurement; cols courts; ostioles longs, cylindriques, épais, dilatés, coniques vers la base, perforant ou passant par des fissures; spores fusiformes, obtuses.

Tiges mortes de *Solidago virgaurea.* Z. arden.

Diap. Eup. Cryptica, Nits.

Spermogonie : 7-8 = 2. *Phoma.*

Sp. **12-15 = 3-4** $^1/_2$ (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces assez grands, éparpillés sans ordre ou réunis 2-3; strome peu étendu, tache noir sombre à la partie superficielle du bois, limité-noir; ostioles épais, noueux ou ventrus plus ou moins longs, souvent courbés ou décumbents; spores fusiformes ou subcylindriques, obtuses.

Sarments morts du *Lonicera.* Z. arg. sablon.

Diap. Eup. Spiculosa, (A. S.) Nits.

Sp. **12-15 = 3** (goutt. 4).

Diap. Eup. Occulta, (Fckl.) Nits.

(*Sph. conorum*, West.); (*Sph. strobilicola*, Lib.)

Sp. **12-16 = 3** (goutt. 4, sept. 1).

Digitized by Google

Diap. Eup. Eres, Nits.

Spermogonie : 6-7 = 3. *Phoma.*

Sp. **12-14 = 4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces très petits, enfoncés dans la couche superficielle du bois; strome étendu, noircissant le support, et limité-noir; cols très minces; ostioles plus ou moins allongés, très minces, cylindriques, rarement noueux, rendant souvent la partie superficielle du rameau soyeuse; spores fusiformes, obtuses.

Rameaux morts de l'orme. Z. arden.

Diap. Eup. Minuscula, Sacc.

Sp. **12-16 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces enfoncés dans le bois; strome largement étalé, noircissant les tiges; ostioles légèrement exsertes; spores fusoïdes.

Tiges de *Campanula trachelium.* Z. arden.

Diap. Eup. Sorbariæ, Nits.

Spermogonie : 7-9 = 2 $^1/_2$. *Phoma.*

Sp. **14-17 = 3-4** (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces petits, immergés dans le bois, souvent réunis 3-8 en *Valsa;* strome plus ou moins largement étalé, limité-noir intérieurement; ostioles épais, cylindriques, flexueux, noduleux, arrondis au sommet, coniques vers la base, dépassant peu le périderme; spores étroitement fusiformes, jaunâtres.

Troncs morts du *Sorbaria sorbifolia.* Z. arden.

Diap. Eup. Simulans, Sacc.

Sp. **14-15 = 4-4** $^1/_2$ (goutt. 4, sept. 1).

Périthèces largement éparpillés ou réunis 2-5 en amas valsiformes, logés dans le bois, à membrane mince; strome largement étalé, bien limité noir; ostioles cylindriques, conoïdes, exsertes, rudes; spores fusoïdes, subtronquées.

Sur gros rameaux de rosiers. Z. calc.

Diap. Eup. Ceuthosporioïdes, (Berk.) Sacc.

Strome phyllogène, maculiforme, suborbiculaire, roussâtre, entouré d'une ligne noire; périthèces couverts, 6 à 10 subépars, proéminents; ostioles petits, perforants; thèques oblongues; spores oblongues, 1? septées.

Sur feuilles de *Prunus lauro cerasus.* Z. calc.

Digitized by Google

PHÆODIDYMÆ.

GENRE : **VALSARIA**, De Not. et Ces.

Des paraphyses; 4-8 spores, spores elliptiques allongées, 1 septées, brun sombre.

Macros. Sp. $^1/_2$ < >.

I. *Euvalsaria.* (Strome d'*Eutypa*, de *Valsa* ou de *Diatrypella. Corticole.*)

Valria. Rubricosa, (Fr.) Sacc.

Spermogonie : 2-3 = 1, spermaties hyalines.

Sp. **15-16 = 9-10.**

Difforme, tuberculeux, rugueux, gercé, rouillé, blanchâtre, cendré à l'intérieur; périthèces immergés à la périphérie, noirs, luisants; spores ovoïdes, oblongues, légèrement resserrées, fuligineuses.

Sur tronc abattu de hêtre, écorce. Z. arden.

Valria. Insitiva, Ces. et De Not.

(*Myrmæcium rubricosum*, Fckl.)

Sp. **15-18 = 8-9** (de 2-4 noyaux).

Strome noir, de forme et de grandeur très variables (Valséen et Diatrypéen); périthèces noirs, immergés dans le strome, en forme de fioles; ostioles à peine marqués ou plus ou moins étoilés, ne surpassant pas le disque; spores resserrées à la cloison, didymes, arrondies, devenant fuligineuses, obscures.

Tronc de charme. Z. arden. *Prunus padus*, hêtre, aune, cerisier, z. calc.

Valria. Sarraziniana, Sacc. et Roum.

Sp. **20-22 = 7-7 $^1/_2$.**

Strome corticole, largement étalé, mais à peine marqué; périthèces çà et là 3-4 rassemblés, globuleux, noirs, assez grands, bien cachés; ostioles courts, ponctiformes, perforés; spores oblongues, resserrées à la cloison, olivacé fuligineux, la loge supérieure un peu plus grosse.

Sur écorce d'*Alnus glutinosa*. Z. arden.

Digitized by Google

II. *Phœosperma*, Sacc. (Strome étalé, indéterminé. *Sur bois.*)

Valria. Apiculata, (Curr.) Sacc. (*Anthostoma trabeum*, Niessl.)

Sp. **18-20 = 6-7.**

Strome immergé, mince, de blanchâtre à cendré, à peine formé; périthèces tantôt rassemblés en séries, tantôt solitaires, innés, assez grands, ovoïdes, subglobuleux, charbonneux; cols cylindriques, épais; ostioles épais, ventrus, proéminents; spores oblongues, à plasma divisé en deux, puis uniseptées?, arrondies, brun sombre noirâtre, avec un appendice hyalin.

Sur bois dénudé de sapin. Z. arden.

PHÆOSPORÆ.

Genre : **ANTHOSTOMA**, Nits.

Des paraphyses; 8 spores, spores ellipsoïdes, oblongues, fuligineuses; périthèces membraneux.

I. *Euanthostoma*. (Strome eutypéen, c'est-à-dire largement étalé.)

Micros. Sp. $^1/_2$ < >.

Anth. Decipiens, (D. C.) Nits.

Sp. **7-8 = 3-4.**

Anth. Endoxyloïdes, Mouton.

Sp. **10-13 = 3 $^1/_2$-4.**

Strome immergé, en forme de stries, plus ou moins allongé, formé par la partie superficielle du bois peu noircie et peu changée; périthèces monostiques, rassemblés, ovoïdes, assez gros, coriaces; cols assez longs, épais, arrondis du dessus, protubérants, perforés d'un petit pore; paraphyses filiformes; spores distiques, brun sombre olivacé, oblongues, verruqueuses, inéquilatérales, avec un appendice hyalin.

Sur le bois pourri. Z. calc.

Anth. Melanotes, (B. Br.) Sacc.

Sp. **12-14 = 5-6.**

Strome étalé, immergé, allongé, souvent confluent, brun sombre, enfin noircissant, opaque, formant des taches à la superficie et limité-noir à

Digitized by Google

l'intérieur; périthèces minces, globuleux, déprimés, immergés, monostiques, épars; ostioles exsertes, très petits, entiers, coniques ou hémisphériques, luisants, perforés; spores fusiformes, obtuses, noirâtres.

Sur les branches d'aubépine à demi décortiquées. Z. calc.

Macros. Sp. $^1/_2$ > à sp. $^3/_4$ <.

Anth. Xylostei, (Pers.) Sacc. (*Didymosphæria xylostei,* Fckl.)

Sp. **15-17 = 9-11.**

Anth. Alpigenum, (Fckl.) Sacc.

Sp. **20-25 = 12-13** $^1/_2$.

Périthèces subrassemblés ou épars, cachés sous l'épiderme noirci, plus petits que le *Xylostei,* globuleux, noirs; ostioles coniques, papillés, puis largement béants; spores amples, ovoïdes, comprimées latéralement, fuligineuses, multigouttes.

Écorce de *Lonicera alpigena.* Z. arden.

Anth. Anceps, Sacc. et Roum.

Sp. **22-25 = 10-11.**

Périthèces corticoles, globuleux, assez gros; ostioles obtus, perforés, légèrement émergents; spores ellipsoïdes, oblongues, fuligineuses, apiculées, hyalines au sommet; 1 grosse goutte.

Grosses branches avec écorce des conifères. Z. arden.

Micros. Sp. $^1/_2$ < à sp. $^3/_4$ <.

II. *Fuckelia,* Nits. (Strome valséen ou verruciforme, érumpent.)

Anth. Turgidum, (P.) Nits.

Sp. **8-12 = 5-7.**

Anth. Gastrinum, (Fr.) Sacc. (*Fuckelia gastrina,* Nke.)

Sp. **10-14 = 4** $^1/_2$**-5.**

Digitized by Google

Anth. Dryophilum, (Curr.) Sacc. (*Diatrype*, Curr.)

Sp. **10-15** = **3-4** (2 noyaux).

Périthèces immergés, ovoïdes ou subglobuleux, formant des pustules compactes et éparses, réunis dans un strome brun sombre verdâtre; ostioles longs, convergents, perforant l'écorce; spores monostiques, oblongues, aiguës, olivacé-noirâtre.

Rameaux tombés du chêne. Z. calc.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Anth. Ostropoïdes, Rehm.

Sp. **36** = **10** (2-3 noyaux).

Strome blanchâtre, convexe ou globuleux, souvent en forme de pois, immergé dans l'écorce et le bois, presque sessile; périthèces 1-4 monostiques, grands, globuleux; cols assez longs; ostioles entiers, souvent tuberculiformes dépassant le périderme, à pore concave et gris; spores brun sombre, elliptiques.

Rameaux secs de *Rosa canina*. Z. arden.

†† Strome superficiel dès le début.

Sous-Famille : XYLARIEÆ.

PHÆOSPORÆ.

Genre : **XYLARIA**, Hill.

Macros. Sp. $^1/_2$ < >.

Xyl. Arbuscula, Sacc.

Sp. **11-16** = **5-7** (goutt. 1-2).

Strome arbusculiforme, rassemblé, fasciculé, noir; le stipe ascendant, tomenteux, grêle; les branches atténuées, souvent comprimées, blanchâtres au sommet; périthèces globuleux, immergés, moyens, papillés; spores oblongues, fusoïdes, hyalines, puis cendrées, puis noir fuligineux, courbées.

Dans les serres chaudes. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Xyl. Tulasnei, Nits.

Sp. **24 = 12-14.**

Strome à base épaisse, sclérotiforme, s'allongeant en massue simple, noirâtre, filiforme, flexueuse ou contournée; à la base et sous la massue existent des poils copieux avec conidies ovées, globuleuses, très petites; la massue portant les périthèces est subglobuleuse, puis elle se termine en sommet pointu et stérile; périthèces proéminents, mamelonnés; spores largement ovées, obtuses, droites, noircissant, avec enduit épais hyalin.

Crottes de lapins jusqu'à 600 mètres d'altitude. Z. arden. Partout.

GENRE : **HYPOXYLON**, Bull.

Micros. Sp. $^1/_2$ < >.

Hypox. Crustaceum, (Sow.) Nits.

Sp. **8-10 = 4-5.**

Strome sur bois, noirâtre, plus ou moins étalé, assez épais, fuligineux opaque, quelquefois pruineux gris et formé seulement par les périthèces réunis; périthèces assez grands, globuleux, rassemblés, légèrement papillés; spores monostiques, ovées, obtuses, inéquilatérales, brun sombre.

Sur bois de chêne, de hêtre et du charme. Z. arg. sablon.

GENRE : **DALDINIA**, De Not. et Ces.

(*Hypoxylon* à strome concentriquement zoné à l'intérieur.)

Micros. Sp. $^3/_4$ <.

Dald. Concentrica, (Bolt.) Ces. et De Not.

(*Hypoxylon concentricum*, Fr.)

Sp. **12-15 = 7-10.**

FAMILLE DES MICROTHYRIACEÆ.

Périthèces superficiels, noirâtres, membraneux ou charbonneux, dimidiés, aplatis.

GENRE : **MICROTHYRIUM**, Desm.

Micros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^1/_2$ <.

Micr. Microscopicum, Desm.

Sp. **8-10 = 3-3 $^1/_2$** (goutt. 2-4).

Digitized by Google

Micr. Cytisi, Fckl.

Sp. **10-12 = 2.**

Périthèces scutiformes, petits; marge crenélée; texture radiée; ostioles petits, perforés; spores fusoïdes, courbées, hyalines, non resserrées.

Rameaux du *Cytisus sagittalis*, etc. Z. arden.

Macros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^1/_2$ <.

Micr. Lunariæ, (Kunze) Fckl.

Sp. **16 = 6.**

Micr. Idæum, Sacc. et Roum.

Sp. **18-22 = 4.**

Périthèces épiphylles, petits, dimidiés, aplatis, noirs, perforés au centre; marge frangée par des hyphes fuligineuses, non serrées, septées; texture parenchymateuse, subradiée; thèques un peu en massue; spores 2-3, légèrement resserrées au milieu, olivacées, la loge supérieure plus grosse.

Feuilles de *Vaccinium vitis-idæa*. Z. arden.

Famille des LOPHIOSTOMACEÆ, Sacc.

Périthèces simples, ordinairement subsuperficiels et charbonneux; ostioles comprimés, fendus; champignons croissant sur le bois.

PHÆOPHRAGMIÆ.

Genre : **LOPHIOSTOMA**, (Fr.) Ces.

(Spores 3-pluriseptées, olivacées ou fuligineuses.)

Macros. Sp. $^1/_4$ < à sp. $^1/_2$ <.

Lophoma. Cespitosum, Fckl.

Sp. **20 = 8** (sept. 3, goutt. 4).

Périthèces couverts, 5 à 10, en touffes lâches, subglobuleux, noirs, grandeur moyenne, nichés dans la partie interne de l'écorce, à noyaux blancs; ostioles comprimés, ventrus, subhémisphériques, unis, noirs, luisants; spores oblongues, droites, resserrées aux cloisons, jaunes; 2e loge plus large.

Rameaux avec écorce du *Cratægus*. Z. arden. et calc.

Digitized by Google

Lophoma. Caulium, (Fr.) Ces.

Sp. **20-30** = **5-8** (sept. 5).

Périthèces épars, immergés, sphéroïdes, ellipsoïdes, petits, noirs; ostioles proéminents, nus, ellipsoïdes ou linéaires, à lèvres déhiscentes; spores fusoïdes, oblongues, obtuses, mutiques, resserrées aux cloisons, jaunâtres ou subfuligineuses.

Sur tiges d'*Epolobium hirsutum*. Z. arg. sablon.

Lophoma. Pseudo-macrostomum, Sacc.

Sp. **28-30** = **8-10** (sept. 5, goutt. 6).

Périthèces rassemblés, subimmergés en lignes, globuleux, noirs, moyens; ostioles comprimés, émergents, assez larges; spores fusoïdes, fuligineuses (très rarement 1 septée longitudinale).

Sur rameaux de *Rhamnus, Cornus*. Z. arden.

Lophoma. Arundinis, (Fr.) Ces. et De Not.

Sp. **30-35** = **6-7** (sept. 5).

Lophoma. Barbeyanum, Sacc. et Roum.

Sp. **30** = **8-10** (sept. 3).

Périthèces superficiels, à bases incrustées, globuleux, coniques, noirs, luisants, charbonneux, moyens; ostioles légèrement comprimés, étroits, quelquefois cylindriques, puis perforés; spores fusoïdes, resserrées aux cloisons, couleur de miel sombre.

Rameaux de *Sambucus nigra*. Z. arden.

Lophoma. Appendiculatum, Fckl.

Sp. **32** = **8** (sept. 5-7, goutt. 6-8).

Périthèces rassemblés, serrés, immergés complètement, quelquefois sub-libres, assez gros, subglobuleux, noirs, opaques, plusieurs disposés obliquement; rostres variés, courts ou longs, égaux aux périthèces, coniques, cylindracés ou comprimés, rugueux ou anguleux, droits ou obliques; ostioles également variables, à lèvres petites, inégales; spores fusiformes, courbées, resserrées aux cloisons, jaune brun sombre, appendiculées; appendices globuliformes ou fasciculés.

Bois pourri de saule. Z. calc.

Digitized by Google

Lophoma. Desmazierii, Sacc. et Speg.

Sp. **35-40** = **10-12** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, plus ou moins enfoncés, globuleux, petits, charbonneux, noirs; ostioles étroitement linéaires, tronqués; spores oblongues, fusoïdes, légèrement resserrées, ochracé fuligineux, verruqueuses, enduites d'une couche hyaline.

Rameaux d'*Acer campestre*. Z. arg. sablon. Sur pruniers, z. arden.

Lophoma. Macrostomum, (Tod.) De Not.

Sp. **40-45** = **9-10** (sept. 5, goutt. 6).

Périthèces épars, immergés, puis émergents, sphéroïdes, noirs, grands; ostioles assez larges, ellipsoïdes, déhiscents, plus courts que le périthèce; spores fusoïdes, atténuées, courbées, resserrées au milieu, fuligineuses, loges ultimes plus pales.

Écorce épaisse. Z. arden.

Lophoma. Pileatum, (Tode) Fuck.

Sp. **46-50** = **10-12** (sept. 7).

Périthèces épars, émergents, subglobuleux, noirs, grands; ostioles obconiques, plans; spores oblongues, atténuées, noires ou brun sombre.

Écorce de chêne. Z. calc.

Lophoma. Balsamianum, De Not.

Sp. **55** = **18** (sept. 5, goutt. 7).

Périthèces subépars, subimmergés, globuleux, moyens, charbonneux, noirs; ostioles comprimés, longiuscules, variés; spores fusoïdes, inéquilatérales, brun sombre, extrémités à loges pellucides et à fausses cloisons

Écorce dure de *Populus nigra*. Z. arden.

Lophoma. Excipuliforme, (Fr.) Ces.

Sp. **68** = **23** (sept. 6-8); **60** = **18**, Fuckel.

Digitized by Google

Lophoma. Bommerlanum, Sacc. et Roum.

Sp. **70-80** = **20** (sept. 10-9).

Périthèces épars, superficiels, à bases incrustées, globuleux, coniques, moyens, charbonneux, noirs; ostioles légèrement comprimés, étroits, inégaux, perforés; spores fusoïdes, inéquilatérales, fuligineuses, non resserrées.

Sur écorce épaisse du chêne. Z. arden.

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **LOPHIOTREMA,** Sacc.

(*Lophiostoma* à spores 2 à pluriseptées, hyalines.)

Macros. Sp. $^1/_4$ < >.

Lophema. Hederæ, (Fckl.) Sacc.

Sp. **20-22** = **4-6** (sept. 3, goutt. 4).

Périthèces épars, couverts sous derme, rarement libres, grandeur moyenne, globuleux, déprimés, très noirs; ostioles proéminents, largement comprimés, demi-orbiculaires, subcrénelés, concolores; spores fusiformes, courbées, resserrées au milieu, hyalines.

Rameaux durcis de *Hedera helix.* Z. arden.

Lophema. Vagabundum, Sacc.

Sp. **20-25** = **4** $^1/_2$-**5** (goutt. 4).

Périthèces épars, couverts, puis demi-libres, assez petits, globuleux, déprimés, noirs, sales intérieurement; ostioles bien comprimés, linéaires, assez larges, rarement à peine marqués; spores fusoïdes, hyalines, légèrement bosselées.

Sur tiges herbacées. Z. calc.

Lophema. Nucula, (Fr.) Sacc.

Sp. **20-26** = **5-8** (sep. 3, goutt. 4); rar. sp. **35** long.

Digitized by Google

Lophema. Rubidum, Sacc., Rouss. et Bom.

Sp. **25-30** = **6** (sept. 3, goutt. 4).

Périthèces demi-immergés sur le bois rongé, subglobuleux, légèrement comprimés, charbonneux, noirs, moyens; ostioles petits, comprimés, légèrement papillés; spores fusiformes, aiguës à chaque extrémité, légèrement resserrées, hyalines, enduites au début d'une légère couche muqueuse.

Sarments morts. Z. arg. sablon.

Lophema. Præmorsum, (Lasch.) Sacc.

Sp. **30-35** = **6-7** (sept. 5, goutt. 6).

Périthèces subépars, subglobuleux, demi-immergés, noirs, assez gros; ostioles comprimés, larges, à peine rongés; spores fusiformes, courbées, légèrement resserrées aux cloisons, hyalines.

Rameaux morts, sarments de framboisiers. Z. calc.

Lophema. Semi-liberum, (Desm.) Sacc.

Sp. **33-42** = **4** $^1/_2$-**6** $^1/_2$ (sept. 3-5, goutt. 4-8).

Périthèces épars ou rassemblés, demi-immergés, ovoïdes, ellipsoïdes, noirs, assez petits; ostioles comprimés, noirs, en crêtes; spores fusoïdes, bacillaires, courbées, légèrement resserrées au milieu, hyalines, verdâtres ou jaunâtres.

Sur chaumes desséchés de *Phragmites vulgaris*. Z. calc.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **LOPHIOSPHÆRA**, Trev.

(*Lophiostoma* à spores 1 septée, hyalines, 2 à 4 noyaux.)

Lophæra. Fuckelii, Sacc. (*Lophæra. diminuens*, Fckl.)

Sp. **14-15** = **4** (goutt. 4).

Lophæra. Subcorticalis, Fckl.

Périthèces épars ou rassemblés, immergés, en disposition parallèle, grandeur moyenne; ostioles émergés, comprimés, arqués, deux fois plus larges

Digitized by Google

que hauts, gonflés latéralement, noirs, gercés, à bases plus étroites; spores fusiformes, grandes, courbées, resserrées au milieu, hyalines, à plusieurs gouttes, pleines.

Sur partie interne de l'écorce et bois de *Pyrus Malus*, chêne. Z. arden.

DICTYOSPORÆ.

GENRE : **LOPHIDIUM**, Sacc.

(*Lophiostoma* à spores brun sombre, muriformes.)

Lophium. Compressum, (Pers.) Sacc. (*Lophiostoma.*)

Lophium. Angustatum, (Pers.) Fuckl. *Lophiostoma.*)

Sp. **24-32** = **8-10** (sept. 5 transv., 1 longitud.).

FAMILLE DES HYSTERIACEÆ, Cda.

Périthèces simples, érumpents, superficiels, membraneux, charbonneux, coriaces, noirâtres, allongés, disposés en lignes horizontales, quelquefois verticales et s'ouvrant par des fissures très étroites.

SOUS-FAMILLE : AULOGRAPHEÆ. (Spores 0 à 1 septée.)

HYALOSPORÆ.

GENRE : **SCHIZOTHYRIUM**, Desm.

Schiz. Ptarmicæ, Desm.

Sp. **10** μ. long.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **AULOGRAPHUM**, Lib.

Périthèces membraneux. Sur feuilles et tiges.

Micros. Sp. $^1/_4$ >.

Aulo. Maculare, B. Br.

Sp. **12-13** $^1/_2$ = **3** (granuleuses).

Aulo. Vagum, Desm. (*Hederæ*, Lib.).

Sp. **12-14** μ. long. (goutt. 4).

Formes : *Ilicis, Aquifolii*, Lib. Z. arden.; *Vaccinii*, z. arden.

Digitized by Google

Aulo. Sarmentorum, De Not.

(Sept. 1).

Périthèces couverts, puis superficiels, proéminents, épais, simples, droits, noirs, opaques, elliptiques ou linéaires; lèvres tuméfiées fortement conniventes; spores ovées, subresserrées, obtuses, hyalines.

Sur sarments de ronce. Z. arden.

Aulo. Luzulæ, (Lib.) De Not.

(Sept. 1).

Périthèces adnés, superficiels, épars, très étroits, linéaires, flexueux, confluents d'une manière rameuse et allongée, noirs, opaques; lèvres très conniventes et proéminentes; spores ovoïdes oblongues, à peine resserrées, 3 fois plus longues que larges.

Feuilles de *Luzula maxima*. Z. arden.

Aulo. Juncinum, (Lib.) De Not.

(Loges 2).

Périthèces adnés, épars ou rassemblés, elliptiques ou linéaires, simples ou en étoile, très noirs, opaques; lèvres fortement closes par la sécheresse; spores elliptiques ovées, obtuses, quelquefois réniformes, hyalines, 3 fois plus longues.

Feuilles sèches de *Juncus conglomeratus*. Z. arden.

Aulo. Epilobii, (Lib.) Duby.

Spores inconnues.

Périthèces adnés, épars ou serrés, très minces, en lignes droites ou flexueuses, simples ou confluents, noirs, opaques; lèvres très fortement serrées.

Tiges sèches d'*Epilobium angustifolium*. Z. arden.

Aulo. Festucæ, (Lib.) Duby.

Spores inconnues.

Périthèces adnés, très petits, serrés, simples ou confluents, allongés, flexueux par confluence, noirs, opaques; lèvres très serrées.

Sur chaume sec de *Festuca sylvatica*. Z. arden.

Digitized by Google

Aulo. Filicinum, (Lib.) Duby.

Spores inconnues.

Périthèces adnés, épars, ovales, oblongs, simples et confluents par bifurcation, noirs, opaques, tout à fait aplatis; lèvres très serrées.

Sur les stipes de l'*Aspidium filix-mas*. Z. arden.

GENRE : **GLONIUM,** Mühl.

Périthèces carbonacés, simples ou vaguement ramuleux.

Macros. Sp. $^1/_4 >$ à sp. $^1/_2 <$.

Glo. Nitidum, Ellis.

Sp. **8-10 = 3** (sept. 1).

Périthèces rassemblés, elliptiques, noirs, luisants, petits; lèvres conniventes; spores étroitement elliptiques, hyalines.

Sur rameaux décortiqués. Z arg. sablon.; sur *Pæonia*.

Glo. Striola, (Fr.) Karst.

Sp. **11-20 = 6-9** (sept. 1).

Périthèces rassemblés, longues séries parallèles, innés, superficiels, très minces, linéaires; lèvres noires, fermées par sécheresse, ouvertes par humidité avec hyménium fuligineux pâle; spores conglobées, ovoïdes, ellipsoïdes, légèrement resserrées, hyalines.

Tiges sèches des ombellifères. Z. arden.

Glo. Lineare, (Fr.) De Not.

Sp. **12-14 = 6-8** (sept. 1).

Glo. Subtectum, Sacc. et Roum.

Sp. **12-14 = 3** (sept. 1).

Périthèces rassemblés, érumpents seulement à la longue et en partie, ovés, oblongs, petits, noirs, avec gerçures; spores distiques, biconiques, didymes, hyalines, loge inférieure plus étroite.

Cônes d'*Abies*. Z. arden.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Glo. Minusculum, Sacc.?

Sp. **18-26 = 8-10** (sept. 1).

Périthèces superficiels, épars, çà et là rassemblés, oblongs, ponctiformes, avec une gerçure.

Nos échantillons : thèques 80-100 = 18; spores distiques, obovées, oblongues, légèrement resserrées, arrondies, obtuses, granuleuses, gouttelées, hyalines.

Sur bois de *Cratægus*, Z. arden. Hiver.

Glo. Graphicum, (Fr.) Dub.

Forme : *Aggregatum*, (Grog.), sur tilleul.

Sp. **28-38 = 9-12** (sept. 1).

Sous-Famille : HYSTERIEÆ. (Spores 2 à pluriseptées.)

PHÆOPHRAGMIÆ.

Genre : **HYSTERIUM**, Tod.

(Spores 2 à pluriseptées, brun sombre ou jaunâtres.)

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Hyst. Prostii, Duby.

Sp. **15-17 = 5** (sept. 3).

Hyst. Angustatum, A. et S.

Sp. **18-27 = 6-7** (sept. 3, goutt. 4).

Hyst. Pulicare, (Pers.).

Sp. **27-33 = 8-10** (sept. 3, goutt. 4).

Hyst. Sambuci, Schum.

Périthèces ovés ou subarrondis, proéminents, noirs, subconfluents; lèvres ruguleuses ou unies, légèrement tuméfiées.

Rameaux de *Sambucus*. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

HYALOPHRAGMIÆ.

GENRE : **GLŒNIELLA**, Sacc.

Périthèces émergents, carbonacés, s'ouvrant par une fissure; des paraphyses; spores 2 à plurisceptées, *hyalines*. Saprogènes.

Gloella. Scortechiniana, Sacc. et Roum.

Sp. **16-18 = 7** (sept. 3).

Périthèces rassemblés, souvent en séries parallèles, allongés, droits, déprimés, noirs, petits; fissures étroites; spores ellipsoïdes, oblongues, arrondies, resserrées aux cloisons, hyalines.

Sur bois pourri. Z. arden.

GENRE : **PSEUDO-GRAPHIS**, Nyl.

Périthèces subcoriaces, *puis largement ouverts;* saprogènes; spores 5-8 sept. jaunâtres, hyalines.

Ps.-graph. Elatina, (Ach.) Nyl. (*Hysterium.*)

Sp. **26-42 = 8-10** (5-9 fauss. sept.).

GENRE : **DICHÆNA**, Fr.

Périthèces subcoriaces, rassemblés, serrés en taches. Biogènes.

Dich. Strobilina, Fr.

Pycnide : *Hendersonia strobilina*, Curr.

Sp. **10-13** µ. long. (sept. 3, noyaux 3).

Périthèces rassemblés, érumpents, subirréguliers, assez mous, subarrondis, brun opaque, puis noirs, avec fissures; thèques à 8 spores; spores fusoïdes, légèrement courbées, hyalines.

Écailles d'*Abies*. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

HYALODICTYÆ.

GENRE : **GLONIOPSIS**, De Not.

(Spores muriformes, hyalines ou jaune pâle.)

Micros. Sp. $^1/_2$ < >.

Gloposis. Biformis, (Fr.) Sacc.

Spermaties : 4 = 1.

Sp. **14** = **7-8** (sept. 3 latéral., 1 longit.).

Périthèces superficiels, allongés, subflexueux, noirs; lèvres unies, serrées; spores ovoïdes, arrondies, plus grosses devant, resserrées au milieu, hyalines.

Sur bois dénudé du chêne. Z. arden., et sur bois de *Lonicera*, hiver; spores 20 = 8.

Gloposis. Curvata, (Fr.) Sacc. (*Hysterium.*)

Sp. **12-15** = **8** $^1/_2$ (sept. 5-7 muriformes); **24-26** = **8-10**, nobis (sept. 3 latéral., 1 longit.).

Périthèces superficiels, érumpents, rassemblés, proéminents, linéaires, allongés, incurvés, flexueux, noirs, luisants, blancs à l'intérieur; lèvres striées longitudinalement, gonflées, serrées; spores ellipsoïdes, hyalines.

Écorce de *Rosa*, de *Rubus*, de *Prunus* surtout. Z. arden. commun; spores resserrées aux cloisons avec noyau dans chaque loge.

PHÆODICTYÆ.

GENRE : **HYSTEROGRAPHIUM**, Cd.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

(Spores 3 pluriseptées, muriformes, olivacées ou fuligineuses.)

Hysterogra. Fraxini, (Pers.) De Not.

Sp. **24-46** = **16-18** (7-9 sept. transv.; 2-3 longit.)

Digitized by Google

Hysterogra. Elongatum, (Wahlenb.) Cd.

Sp. **42-46** = **14-17** (7-9 sept. transv.; 1-2 longit.).

Hysterogra. Rousselii, (De Not).

(3-5 sept. transv.; 1 longit.).

Périthèces érumpents, oblongs, linéaires, obtus aux extrémités, disposés en séries parallèles, séparés ou contigus, striolés, noirs, opaques; lèvres généralement serrées, à bords gonflés, obtus; hyménium noir; spores oblongues, resserrées au milieu, arrondies à chaque extrémité, 2 fois plus longues que larges, brun sombre.

Bois de pommier, peuplier, chêne. Z. arden.

Sous-Famille : LOPHODERMIEÆ.

SCOLECOSPORÆ.

Genre : **SPOROMEGA**, Cd.

Périthèces allongés, déprimés, coriaces, *subcornés;* spores égales aux thèques.

Genre : **HYPODERMA**, D. C.

(Spores bacillaires beaucoup plus courtes que les thèques.)

Genre : **LOPHODERMIUM**, Cheval.

Périthèces membraneux, allongés, aplatis; spores égales aux thèques.

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Lophoderm. Herbarum, (Fr.) Fckl. (*Aporia*), Duby.

Sp. **56** = **3**.

Lophoderm. Ciliatum, (Lib.) Speg. et Roum.

Th. **70-80** μ. long.

Innés superficiels, rassemblés, noirs, elliptiques ou arrondis; marge ornée de cils blancs; hyménium fuligineux; spores très longues, filiformes, pleines de granules, de la longueur de la thèque.

Sur tiges d'*Epilobium angustifolium*. Z. arden.

Digitized by Google

Genre : **LOPHIUM**, Fr.

Périthèces conchiformes, allongés; lèvres serrées, très aiguës; périthèces subcharbonneux; spores égales aux thèques.

Genre : **COLPOMA**, Wallroth.

Périthèces allongés, déprimés, coriaces, *subcharnus;* spores égales aux thèques.

Genre : **OSTROPA**, Fr.

Périthèces subsphéroïdes, subcoriaces; fissures moins distinctes, transversales; spores égales aux thèques.

Genre : **ROBERGEA**, Desm.

Périthèces horizontalement ampulliformes, pas de fissure ou à peine marquée; spores égales aux thèques.

Genre : **ACROSPERMUM**, Tode.

Périthèces verticalement allongés, subclaviformes, pas de fissure ou à peine marquée; spores égales aux thèques.

Acros. Cornutum, Fr.

Périthèces en forme de corne, unis, secs, sillonnés, rouges au sommet, puis plus dilués.

Sur les agarics pourris. Z. arden.

Famille des HYPOCREACEÆ, De Not.

Périthèces globuleux, subcharnus, mous, membraneux, céracés ou diaphanes, agréablement colorés, non noirs; ostioles arrondis. Champignons venant ordinairement sur bois.

***A.* — Périthèces subsuperficiels.**

Généralement périthèces simples, quelquefois cespiteux et posés au-dessus d'un strome.

Sous-Famille : NECTRIEÆ.

Périthèces généralement simples, subsuperficiels.

Digitized by Google

HYALOSPORÆ.

GENRE : **NECTRIELLA**, Sacc.

(Thèques à 8 spores continues, hyalines.)

Micros. Sp. $^1/_2$ < >.

Necella. Helenæ, Sacc.

Sp. **10-12 = 5-6.**

Périthèces rassemblés, superficiels, globuleux, conoïdes, puis affaissés, roses, avec des petites hyphes blanches; spores ellipsoïdes, oblongues, obtuses, hyalines.

Tiges pourries du chou. Z. arden.

Necella. Chrysites, (West.) Sacc.

Necella. Rousseliana, (Mont.) Sacc. (*Stigmatea.*)

Sp. **12-15 = 4-5.**

GENRE : **CHILONECTRIA**, Sacc.

(Thèques polyspores, spores botuliformes continues.)

Chilonec. Cucurbitula, (Curr.) Sacc.

Formes : *Fraxini, Rosæ, Pini.*

Micros. Sp. $^1/_2$ < >.

Sp. **3-5 = 1 $^1/_2$.**

GENRE : **ELEUTHEROMYCES**, Fckl.

Périthèces à cols longs, subulés.

Micros. Sp. $^1/_4$ >.

Eleut. Subulatus, (Tod.) Fckl.

Sp. **4-6 = 1 $^1/_2$.**

Digitized by Google

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **SPHÆRODERMA**, Fckl. (Périth. sans rostre.)

Macros. Sp. $^1/_2$ < >.

Sphærod. Nectrioïdes, March.

Sp. **18-24 = 9-12.**

Périthèces globuleux, ovoïdes, subdiaphanes, orangés, épars, plus ou moins rassemblés; ostioles courts, obtus; pas de paraphyses; spores hyalines, granuleuses, puis noires, olivacées, en forme de citrons.

Sur le strome de *Xylaria Tulasnei*. Z. camp.

GENRE : **MELANOSPORA**, Cda.

Perithèces à rostres subulés; spores *phæosporæ*, quelquefois divisées en mur.

Micros. Sp. $^3/_4$ <.

Mela. Chlonea, (Fr.) Cd.

Sp. **12 = 7-9.**

Périthèces épars, superficiels, sphéroïdes, ruguleux, pubescents, blancs; rostres raides, aigus, jaunissant; spores distiques, sphéroïdes, ellipsoïdes, obtuses, simples, brun sombre.

Aiguilles pourries de pin sylvestre. Z. arden.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Mela. Vervecina, (Desm.) Fckl.

Sp. **20 = 12** (goutt. 1-2).

Périthèces rassemblés, petits, globuleux, déprimés, assis sur un subicule brun tomenteux, couverts d'une villosité blanche, serrée, tortueuse; ostioles très longs, glabres, bruns, en faux, en pinceaux blanchâtres, fibrilleux au sommet; spores ovées, brunes, demi opaques, subapiculées.

Bois et tiges putrides. Z. arg. sablon.

Mela. Coomansii, West.

Sp. $^3/_{200} = ^1/_{100}$.

Périthèces isolés ou agrégés, superficiels, globuleux, membraneux, d'un jaune de cire, translucides, couverts d'un duvet peu fourni et blanchâtre, d'un $^1/_4$ µ.; cols longs, $^3/_4$ µ., d'un jaune d'or, transparents, hispides, ter-

Digitized by Google

minés en pinceaux par un faisceau de fibres; spores assez grandes, brunâtres, ovales, légèrement apiculées aux extrémités.

Jardin botanique. Z. arg. sablon., sur feuilles d'un *Oncidium*, sur la tache du *Phyllosticta Donckelæri*.

PHÆODIDYMÆ.

GENRE : **LETENDRÆA**, Sacc.

(*Spores didymes* brun sombre ; périthèces superficiels associés aux *Helminthosporium*.)

Let. Eurotioïdes, Sacc.

Sp. **12-15 = 5-6** (goutt. 2).

Périthèces rassemblés, globuleux, très petits, unis, blanc sale; sur un *Helminthosporium ;* ostioles courts, papillés ; texture d'un jaune clair ; spores fusoïdes, oblongues, obtusiuscules, droites, resserrées à la cloison, d'un fuligineux olivacé.

Rameaux d'aune et de tilleul, sur l'*Helminthosporium macrocarpum*. Z. arg. sablon.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **NECTRIA**, Fr. (8 spores.)

Micros. Sp. $^1/_4 >$ à sp. $^1/_2 < >$.

Nec. Episphæria, (Tod.) Fr.

Sp. **7-10 = 4-5**.

Nec. Lecanodes, Ces.

Sp. **9-11 = 3-4** (goutt. 2-4).

Périthèces épars ou rassemblés, libres, sphéroïdes, presque *patelliformes* et *profondément ombiliqués*, unis, d'un blanchâtre roséolé, petits; spores oblongues, obtuses, hyalines, verdâtres.

Sur le thalle de *Peltigera canina*. Z. calc.

Nec. Brassicæ, Ell. et Sacc.

Sp. **10-11 = 4-4** $^1/_2$.

Périthèces rassemblés, serrés, globuleux, conoïdes, ne s'affaissant pas, très petits, sanguins; ostioles coniques, obtus; texture lâchement celluleuse, rose; spores oblongues en massue, hyalines.

Tiges putrides du chou. Z. arden.

Digitized by Google

Nec. Pezixa, (Tod.) Fr.

Sp. **10-14 = 5-6.**

Nec. Lichenicola, (Ces.) Sacc. (*Nectriella carnea*, Fckl.)

Sp. **12 = 8.**

Nec. Coryli, Fckl.

Sp. **12 = 8.**

Périthèces en touffes, érumpents, globuleux, subastomes, unis, sanguins, puis noirs, secs, cupuliformes; spores petites, oblongues, elliptiques, souvent inégalement didymes avec un appendice courbé de 3 μ., hyalin.

Sur rameaux du coudrier. Z. calc.

Nec. Aquifolia, (Fr.) Berk.

Sp. **12-13** μ.

Nec. Coccinea, (Pers.) Fr.

Sp. **12-16 = 5-7.**

Nec. Cosmariospora, De Not.

Sp. **13-16 = 10.**

Périthèces superficiels, çà et là rassemblés, très serrés, globuleux, obtus, légèrement papillés, luisants, d'un rouge agréable, ne s'affaissant pas; spores ovées, obtuses, légèrement resserrées au milieu, *épispore épais, verruqueux, roussâtre.*

Sur le *Polypore* ferrugineux. Z. arg. sablon.

Nec. Ditissima, Tul.

Conidies : *Tubercularia crassostipila*, Fckl. (6-8 = 3-4.)

Sp. **14 = 5-6.**

Périthèces çà et là rassemblés, très serrés, globuleux, obtus, puis papillés, luisants, d'un rouge sang agréable; spores ovées, oblongues, *hyalines.*

Sur l'écorce de hêtre abattu. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_4 >$ à sp. $^1/_2 <$.

Nec. Cinnabarina, Tod. (Fr.)

Sp. **14-16 = 5-7.**

Strome en coussin, hémisphérique, charnu, entouré au début de conidies; périthèces rugueux, ridés.

Formes : *Aceris, Fraxini, Minor* (boulcau), *Rhamni, Salicis, Vitis, Alaterni* (*Rhamnus*), *Rosæ, Levior* (frêne).

Nec. Cucurbitula, (Tode) Fr.

Spermogonie : *Phomopsis cucurbitula*, Sacc. (6 = 1 $^1/_2$.)

Sp. **14-18 = 6-7** (goutt. 4-2).

Périthèces globuleux, luisants, couleur minium, courtement papillés, non affaissés; pas de paraphyses; spores oblongues, biconoïdes, resserrées à la cloison, hyalines.

Rameaux morts du pin. Z. arg. sablon.

Nec. Punicea, (Kunze) Fr.

Formes : *Padi, Rhamni.*

Sp. **16-20 = 5.**

Nec. Ribis, (Tod.) Rab. (*Fl. Myc. belge*, t. II, p. 321.)

Sp. **18-20 = 5-6.**

Strome compact, cespiteux; périthèces subglobuleux, unis, brun sombre purpurescent; ostioles papillés; spores allongées ou fusoïdes, non resserrées à la cloison, hyalines.

Rameaux avec écorce de *Ribis rubri*. Z. arden.

Nec. Ochracea, Grev.

Sp. **18-22 = 4-6** (goutt. 4).

Petites touffes rassemblées, superficielles; périthèces globuleux, subrugueux, ochracé rouge, perforés, déprimés; spores oblongues, subcourbées, arrondies, à peine resserrées aux cloisons, hyalines.

Écorce de hêtre. Z. arden.

Digitized by Google

Nec. Erythrinella, (Nyl.) Tul. (*Nectriella Kalchbrenneri*, Fckl.)

Sp. **18-25 = 6-8.**

Périthèces rassemblés, innés dans le thalle, émergents, subsphéroïdes, ne s'affaissant pas, à papilles sphéroïdes et proéminentes, charnus, écarlates ou rouge doré agréable, petits; spores fusoïdes, oblongues, droites, à gouttes ou uniseptées.

Sur thalle de *Peltigera canina*. Z. arden.

Nec. Rousseauana, Sacc. et Roum.

Sp. **20-24 = 5 1/2-6.**

Périthèces rassemblés en touffes discoïdes, sur un strome jaunâtre, globuleux, déprimés, assez gros, unis, rougeâtres, ensuite rouge brun sombre, s'affaissant en cupules ombiliquées; ostioles courts, plus obscurs; spores fusoïdes, cylindriques, obtuses, à peine resserrées à la cloison, hyalines.

Sur tiges pourries de *Brassica oleracea*. Z. arg. sablon.

Nec. Solani, Reinke.

État conidien, un *Verticillium*.

Thèques cylindriques, fusoïdes; spores distiques, oblongues, didymes, hyalines.

Sur les pommes de terre en putréfaction. Z. arden.

Genre : **APONECTRIA**, Sacc.

(Spores 8 et myriospores dans le même périthèce.)

Macros. Sp. 1/4 > et *Micros.* Sp. 1/2 <.

Aponec. Inaurata, (B. Br.) Sacc. (*Nectria.*)

Sp. **14-16 = 3-3 1/2** (8 spores); **3 = 1** (multispores).

Genre : **SPHÆROSTILBE**, Tul.

Micros. Sp. 1/2 < >.

Sphær. Coccophila, Tul.

Conidies : *Micropera coccophila*, Desm. (65 = 6, loges 4-6.)

Sp. **10 = 5.**

Périthèces rassemblés, très nombreux sur et près d'un strome *conidiophore*, très petits, globuleux, obtus, très courtement papillés, très glabres,

Digitized by Google

rouges, luisants, s'affaissant à la longue ; spores ovées, légèrement resserrées à la cloison, hyalines.

Rameaux. Z. arg. sablon.

Sphær. Flammea, Tul.

Conidies : *Atractium Flammeum*, Berk. 80-90 = 6 1/2, (loges 5-8.)

Périthèces rassemblés, sur et près d'un strome conidiophore, globuleux, rouges, luisants, à peine unis ; spores ovées, obtuses, légèrement resserrées, hyalines.

Feuilles mortes du hêtre. Z. ard. et arg. sablon.

Sphær. Gracilipes, Tul.

Sp. **10-15 = 4-5** (goutt. 2).

PHRAGMOSPORÆ.

GENRE : **GIBBERELLA**, Sacc. (*Gibbera*, Fckl.)

(Spores 3 pluriseptées subhyalines.)

État conidien : *Fusarium* ou *Selenosporium*, texture violacée.

Macros. Sp. 1/4 > à sp. 1/2 > <.

Gibb. Baccata, (Wallr.) Sacc. (*Gibbera.*)

Sp. **16 = 8** (sept. 3).

Gibb. Pulicaris, (Fr.) Sacc. (*Gibbera.*)

Sp. **18-20 = 6-8** (sept. 3).

Gibb. Saubinetii, (Mont.) Sacc. (*Gibbera.*)

Sp. **18-24 = 4-5** (sept. 3).

Gibb. Cyanogena, (Desm.) Sacc. (*Melanomma*, nobis.)

Sp. **25-32 = 7** (sept. 3).

Digitized by Google

Genre : **CALONECTRIA**, Sacc.

(Texture rouge ou jaunâtre; spores fusoïdes, mutiques, 3 et pluriseptées, subhyalines.)

Micros.

Calonec. Flavida, (Cda.) Sacc.

Sp. **12** $^3/_4$ μ. long. (goutt. 2-3-4).

Hypostrome floconneux, jaune pâle, mince; périthèces subglobuleux, petits, orangés, couverts d'une villosité mince et jaunâtre; ostioles nus, arrondis; spores fusiformes, courbées, hyalines.

Bois pourrissant de l'aune. Z. arg. sablon.

Macros. Sp. $^1/_4$ > <.

Calonec. Bloxami, (B. et Br.) Sacc.

Sp. **15** = **8** $^1/_2$-**4** (goutt. 4, sept. 3).

Périthèces demi-immergés, séparés, globuleux, rouge-cinabre ou carnés, s'affaissant; spores fusoïdes, aiguës, resserrées au milieu.

Sur tiges mortes d'*Epilobium hirsutum*. Z. arg. sablon.

Calonec. Richoni, Sacc.

Sp. **28** = **8** (goutt. 7, sept. 6).

Périthèces superficiels, rassemblés ou épars, très petits, globuleux, papillés, puis déprimés et ombiliqués, glabres, de rose devenant couleur miel; spores cylindracées, fusoïdes, obtusiuscules, courbées, hyalines.

Rameaux secs du saule. Z. arg. sablon.

Calonec. Oudemansii, (West.) Sacc. (*Nectria.*)

(Sept. 2-3).

Calonec. Pseudo-peziza, (Desm.) Sacc.

(Sept. 4-7).

Rassemblés, très petits; périthèces globuleux, glabres, unis, subpapillés, concaves, couleur abricot, puis blanc d'ivoire, s'affaissant; spores allongées.

Rameaux de *Robinia pseudo-acacia*. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Calonec. Pyrochroa, Desm.

Conidie : *Glœosporium Platani*, (Mont.) Oud.

Sp. **50-60** = **7** $^1/_2$ (goutt. 4, sept. 3).

Périthèces petits, épars, superficiels, globuleux, rouge-orangé, furfuracés, secs, aplatis et concaves; ostioles glabres, bruns, largement coniques, obtus; spores fusiformes, hyalines, subarquées, obtuses.

Feuilles mortes du platane. Z. argil. sablon.

DICTYOSPORÆ.

GENRE : **PLEONECTRIA**, Sacc. (*Nectria dictyosporæ.*)

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Pleonec. Lamyii, (Desm.) Sacc.

Sp. **18-26** = **5** $^1/_2$-**8** (sept. 3-7 mûriformes).

SCOLECOSPORÆ.

GENRE : **OOMYCES**, B. Br.

Oom. Carneo-albus, (Lib.) Sacc.

Sp. **80-90** = $^3/_4$-**1**.

SOUS-FAMILLE : HYPONECTRIEÆ. (Immergés dans la matrice.)

HYALOSPORÆ.

GENRE : **HYPONECTRIA**, Sacc.

Périthèces couverts; spores hyalines, continues.

Macros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^1/_2$ <.

Hyponec. Buxi, (D. C.) Sacc. (*Sphærella*, nobis.)

Sp. **14-16** = **4-5**.

Digitized by Google

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **HYPOMYCES**, (Fr.) Tul.

Micros. Sp. $^1/_2$ <.

Hypom. Violaceus, (Fr.) Tul.

Mycélium blanc, floconneux, dense; conidies: les unes 10-22 = 5-7; loges 1 à 2, les autres 23-29 = 16-22.

Sp. **6-7 = 3-3** (Tul., sept. 1).

Périthèces émergents, sphéroïdes, quelquefois déprimés, ombiliqués, serrés, purpurescents, très petits; ostioles à peine visibles; spores ellipsoïdes ou oblongues, droites ou subinéquilatérales, continues, hyalines.

Les conidies sur le *Fuligo varians*. Z. arg. sablon.

Macros. Sp. $^1/_4$ > < à sp. $^1/_2$ <.

Hypom. Aurantius, (Pers.) Fckl.

Conidie : *Diplocadium minus*, Bon. (16-18 = 8-10.)

Sp. **15-24 = 4-6** (sept. 1).

Subicule étalé, orangé; périthèces émergents, rassemblés, subarrondis, etc.

Hypom. Chrysospermus, Tul.

Sp. **21-25 = 6** (sept. 1).

Hypom. Lateritius, Tul.

Sp. **18-20 = 4-4 $^1/_2$** (sept. 1).

Hypom. Asterophorus, Tul.

Mycélium filamenteux envahissant toute la matrice, avec microconidies (*Chalara fungorum*, Sacc.) et macroconidies (*Asterophora agaricicola*, Cd.).

Sp. **25-35 = 6** (sept. 1).

Périthèces ovoïdes, sphéroïdes, sessiles, disséminés, serrés dans le byssus, pellucides, incolores; cols plus ou moins minces; ouvertures aiguës et ciliées; spores lancéolées, aiguës, courbées, mucronées, hyalines, jaunâtres, ou brun sombre.

Les macroconidies : partout sur le *Nyctalis asterophora*.

Digitized by Google

Hypom. viridis, (A. et S.) Karst. (*Luteo virens,* Fr.)

Sp. **28-30 = 5-6.**

Strome largement étalé, tomenteux, serré, jaunâtre sale verdissant; marge stérile; périthèces très confluents, ovoïdes ou sphéroïdes, à sommet conoïde, émergents, pâles, la partie émergée devient brun sombre ou noire; spores allongées, mucronées, jaunâtres, hyalines, ou verdâtres, continues, avec plasma divisé en deux.

Sur hyménium de *Lactarius pyrogalus*. Z. arg. sablon. et arden.

Hypom. Terrestris, Plowr.

Conidies (dans les lactaires) : *Monosporium spinosum,* Bon.

Sp. **30-40 = 8-10** (sept. 1).

Strome arachnoïde, blanc, subcrustacé, puis carné; périthèces subglobuleux, immergés, puis demi-immergés, rougeâtres, assez gros; ostioles coniques, rouges; spores fusoïdes, aiguës, appendiculées, hyalines.

Dans les endroits, à terre, où les champignons s'étaient décomposés, M^mes^ Bommer et Rousseau.

Hypom. Ochraceus, Tul. (Pers.).

Sp. **35 = 6 1/2** (sept. 1).

Hypom. Roseus, (Pers.) Sacc.

Conidie : *Botrytis carnea,* Schum.

Sp. **27 = 7** (sept. 1).

Strome étalé, mince, à marge byssinée, blanchâtre; périthèces proéminents plus obscurs; spores fusiformes, oblongues, hyalines [semble être le même que *Rosellus* (Plowr.)].

Écorce pourrie d'*Alnus*. Z. arden.

Hypom. Linkii, Tul.

État conidien et macroconidien : *Mycogone rosea,* Link.; *Sepedonium roseum,* Fr.

Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Hypom. Peziæ, Tul.

État micro- et macroconidien : *Stephœnoma strigosum*, Wallr. et *Asterophora Peziæ*, Cd.

Sur hyménium du *Peziza hemisphærica*. Z. arg. sablon. (les chlamydospores).

Hypom. Cervinus, Tul.

État conidien et macroconidien : *Mycogone cervina*, Ditm.

Sur hyménium du *Peziza macropus*. Z. arg. sablon.

B. — Périthèces composés, c'est-à-dire immergés dans un strome superficiel.

Sous-Famille : HYPOCREEÆ. (Strome étalé ou en coussin.)

HYALODIDYMÆ.

Genre : **HYPOCREA**, Fr.

(Les divisions cellulaires des spores ont de 3-10 μ. de longueur.)

Hypocr. Rufa, Fr.

La variété *Lateritia*, Sacc. Sur jeunes pousses de hêtre. Z. arden.

Hypocr. Gelatinosa, (Tode) Fr.

Stromes rassemblés, superficiels : par un temps humide, sous forme de coussins ou hémisphériques, arrondis; par un temps sec souvent légèrement affaissés; rugueux, assez mous, légèrement charnus, ponctués par les ostioles protubérants et plus obscurs, à surface pâle devenant légèrement jaune ou verdâtre, et intérieur blanchâtre, assez petits, 1 $^1/_2$-3 m.; spores à cellule supérieure sphéroïde 4 μ. cellule inférieure, ellipsoïde ou ovoïde 3 μ. olivacée ou jaunâtre.

Sur souche pourrissante de *Pinus sylvestris*. Z. calc.

Hypocr. Alutacea, (Pers.) Ces. et De Not. (*Sph. clavata*, Sow.)

Conidie : *Verticillum globuligerum*, Sacc.

Strome étalé, confondu avec la partie superficielle de la matrice, jaunâtre, byssiné, conidiophore au début; périthèces immergés, globuleux, papillés, obtus, puis proéminents; spores à cellule supérieure globuleuse 4 μ., à cellule inférieure subovée 4 = 3.

Feuilles de pin sylvestre. Z. arden.

Digitized by Google

Hypocr. Stipata, Lib.

(Sub nomine *Sphærella stipitata*, Lib., nobis.)
(*Myc. belg.*, t. II, p. 231.)

Thèques à stipe 20 μ. de long; spores à articles binés, égaux, conoïdes, aigus, à une goutte, hyalins, 10 = 4.

HYALOSPORÆ.

GENRE : **MONOGRAPHOS**, Fckl.

Strome en sillon, *diaphane*, sous l'épiderme noirci; la plupart des loges assez grandes, blanches, disposées en une série; ostioles très petits avec papilles érumpentes par la fissure longitudinale; spores fusoïdes continues, hyalines.

Mono. Aspidiorum, (Lib.) Fuckl.

Sp. **30-4** (goutt. 3-6).

Stromes rassemblés, parallèles, nichés sous l'épiderme gonflé et noirci; loges 4-8, *diaphanes*, blanches, en une série dans chaque strome; spores fusoïdes, courbées ou subvermiculaires, hyalines.

Sur *Pteris aquilina*. Z. arden.

GENRE : **POLYSTIGMA**, Pers.

Polys. Rubrum, (Pers.) D. C.

Spermogonie : *Libertella rubra*, Bon. (30 μ.)

Sp. **10 = 6.**

Polys. Ochraceum, (Wallr.) Sacc. (*Fulvum*, D. C.)

SOUS-FAMILLE : TORRUBIEÆ. (Strome vertical.)

SCOLECOSPORÆ.

GENRE : **CLAVICEPS**, Tul.

Clav. Nigricans, Tul.

Champignon noir violacé; tête déprimée et plus claire, mamelonnée; stipe assez épais; périthèces peu serrés, proéminents; spores filiformes, continues, hyalines. *Sclerotium* linéaire, obtus, noir, blanc intérieurement, demi-cylindrique.

Sur le *Scirpus palustris*. Z. camp.

Digitized by Google

DISCOMYCETES.

Famille I : STICTEACEÆ.

Pas de péridium, la membrane hyméniale (disque) seule.

HYALOSPORÆ.

1. Nævia, Fr.
2. Habrostictis, Fckl.
3. Propolis, Fr.
4. Xylographa, Fr.

SCOLECOSPORÆ.

5. Stictis, Pers.
6. Næmacyclus, Fckl.

HYALOPHRAGMIÆ.

7. Pseudostictis, nobis.

Famille II : PHACIDIACEÆ.

Péridium coriace ou corné.

a) Sous-Famille : PHACIDIEÆ.

Péridium s'ouvrant par valves.

HYALOSPORÆ.

1. Phacidium, Fr.

HYALODIDYMÆ.

2. Favrea, Sacc.

SCOLECOSPORÆ.

3. Coccomyces, De Not.

Péridium s'ouvrant par écailles.

SCOLECOSPORÆ.

4. Rhytisma, Fr.

Péridium s'ouvrant par opercule.

HYALOSPORÆ.

5. Eustegia, Fr.

b) Sous-Famille : DERMATEÆ.

Péridium s'ouvrant en cupule généralement stipitée.

HYALOSPORÆ.

1. Trochila, Fr.
2. Cenangium, Fr.
3. Pezicula, Tul.
4. Tympanis, Fr.

SCOLECOSPORÆ.

5. Cenangiella, nobis.

DICTYOSPORÆ.

6. Dermatella, Karst.

Digitized by Google

c) Sous-Famille : PATELLARIEÆ.

Péridium généralement en scutelle et sessile.

HYALOSPORÆ.

1. Heterosphæria, Grev.
2. Excipula, Fr.

DICTYOSPORÆ.

3. Dothiora, Fr.
4. Blitridium, De Not.

PHRAGMOSPORÆ.

5. Durella, Tul.
6. Patellaria, Fr.
7. Lecanidion, Rbh.

Famille III : BULGARIACEÆ.

Péridium charnu, gélatineux ou tremelloïde.

a) Sous-Famille : BULGARIEÆ.

HYALOSPORÆ.

1. Leotia, Hill.
2. Calloria, Fr.

PHÆOSPORÆ.

3. Bulgaria, Fr.

PHRAGMOSPORÆ.

4. Coryne, Tul.

b) Sous-Famille : ASCOBOLEÆ.

Hyménium papillé; opercule arrondi de thèque; champignons fimicoles.

HYALOSPORÆ.

1. Ascophanus, Boud.
2. Lasiobolus, Sacc.
3. Ascozonus, Renny.
4. Ryparobius, Boud.
5. Thecoteus, Boud.

PHÆOSPORÆ.

6. Ascobolus, Pers.
7. Saccobolus, Boud.

Digitized by Google

Famille IV : PEZIZACEÆ.

Péridium charnu, céracé.

A. — Péridium sans subicule.

I.

Péridium toujours clos au début, de consistance molle au début; les végétabilicoles à spores généralement droites, linéaires.

a) Sous-Famille : MOLLISIEÆ.

Très petits, chauves, épiphytes; spores très droites, linéaires, généralement sans gouttelettes.

HYALOSPORÆ.

1. Pseudopeziza, Fckl.
2. Niptera, Fckl.
3. Micropeziza, Fckl.
4. Pyrenopeziza, Fckl.
5. Pezizella, Fckl.
6. Stamnaria, Fckl.

b) Sous-Famille : LACHNEEÆ.

Tomenteux, poilus, épiphytes et terrestres.

† *Vegetabilicoli,* petits; spores généralement *ovales, oblongues, fusiformes.*

HYALOSPORÆ.

1. Trichopeziza, Fckl.
2. Lachnella, Fr.
3. Pirottæa, Sacc.
4. Hyalopeziza, Fckl.
5. Pseudohelotium, Fckl.
6. Velutaria, Fckl.

†† *Terricoli,* grandeur moyenne; spores *ellipsoïdes ou rondes.*

HYALOSPORÆ.

Sessiles.

7. Sepultaria, Cooke.
8. Scutellinia, Cooke.
9. Pyronema, Fckl.

Stipités.

10. Sarcoscypha, Fr.

Digitized by Google

c) Sous-Famille : ALEURIEÆ.

Terrestres, **rarement épiphytes; péridium farineux, pruineux, furfuracé, verruqueux; spores elliptiques ou rondes.**

† *Sessiles:*

Péridium entier, patelloïde, convexe. (*Leucolomæ.*)

HYALOSPORÆ.

1. Leucoloma, Fckl. — 2. Crouania, Fckl.

PHÆOSPORÆ.

4. Crouaniella, Sacc.

Péridium entier, globuleux. (*Pustulariæ.*)

HYALOSPORÆ.

4. Geoscypha, Cke. — 5. Pustularia, Fr. (*Phæosporæ.*)

Péridium à bords déchirés, flexueux. (*Cochleariæ.*)

HYALOSPORÆ.

6. Cochlearia, Cke. } bords égaux. — 8. Otidea, Fckl., bords inégaux.
7. Discina, Cke . . }

†† *Bien stipités.*

HYALOSPORÆ.

9. Tarzetta, Cke. (Stipe fin.) — 10. Acetabula, Fckl. (Stipe large veiné.)

II.

Généralement péridium ouvert au début, assez ferme, chauve ou légèrement tomenteux, épiphyte, superficiel, généralement stipité; spores ordinairement allongées, ovées, de 2 à 4 ou plurigouttelées.

d) Sous-Famille : HELOTIEÆ.

HYALOSPORÆ.

1. Helotium, Fr. — 2. Ciboria, Fckl.

PHRAGMOSPORÆ. — SCOLECOSPORÆ.

3. Belonidium, Sacc. — 4. Pocillum, Sacc.

B. — Un subicule.

Sous-Famille : SUBICULEÆ.

HYALOSPORÆ.

1. Tapezia, Pers. — 2. Sclerotinia, Fckl.

HYALODIDYMÆ. — PHRAGMOSPORÆ.

3. Bispora, F. — 4. Arachnopeziza, Fckl.

Digitized by Google

DISCOMYCETES.

Famille des STICTEACEÆ.

A. Pas de péridium.

HYALOSPORÆ.

Genre : NÆVIA, Fr.

Hyménium subcupulaire; spores généralement petites, globuleuses.

Micros. Sp. 1.

Næv. Lætissima, (Ces.) Fckl.

Spores?; th. **80 = 8.**

Petits, patellés, érumpents; hyménium en cupule, diaphane, d'un rouge de minium; spores inconnues jusqu'à cette heure.

Tiges sèches de l'*Equisetum telmateia.* Z. arg. sablon. Avril.

Næv. Sesleria, Lib.

Hyménium immergé, orbiculaire, cupulaire, noir; bords proéminents, épais, cendrés, pulvérulents; spores très petites, globuleuses?

Sur *Sesleria cærulea.* Z. arden.

Genre : HABROSTICTIS, Fckl.

Hyménium cupulaire, tremelloïde; marge lacérée.

Macros. Sp. $^1/_4$ >.

Habr. Occllata, Pers.

Sp. **40 = 12.**

Digitized by Google

Genre : **PROPOLIS**, Fr.

Hyménium s'ouvrant par une fente elliptique.

Macros. Sp. $^1/_4 >$ et sp. $^1/_2 <$.

* *Propolinées.* (Hyménium plan, légèrement convexe.)

Prop. Versicolor, Fr.

Farinosa, Fr.; *Faginea*, Karst.

Sp. **19-28 = 6-9.**

La forme *Lactea* (*Propolis alba*, Fr.), 20-23 = 7; elle est érumpente, proéminente, allongée, immarginée, toujours blanche; hyménium convexe, farineux; spores cylindracées, courbées.

Sur le bois pourri de chêne. Z. calc.

** *Stictinées.* (Hyménium en cupule, orbiculaire.)

Prop. Exigua, Sacc.

Pseudo-peziza (*Stictina*) *exigua*, Sacc.

Sp. **16 = 4.**

PHRAGMOSPORÆ.

Genre : **PSEUDO-STICTIS.**

Hyménium plus ou moins immergé, urcéolé, cupulé, en disque.

Macros. Sp. $^1/_2 <$.

* *Stictinées.* (Phragmosporæ; sur feuilles et tiges herbacées.)

Ps.-stict. Seriata, Lib.

Nœvia seriata (*Fl. belge*, t. II, p. 441; spores globuleuses.)

Sp. **16-21 = 4 1/2** (plasma de 2 à 3 divisions).

Les exemplaires que nous avons examinés, sur les feuilles du *Carex ampullacea*, zone ardennaise, étaient rassemblés en séries longitudinales le long des nervures; l'hyménium était globuleux, aplati ou excavé, jaunâtre fuligineux, niché sous l'épiderme, qui présente une ouverture plus ou moins étoilée; spores oblongues, fusoïdes, aiguës aux extrémités.

Digitized by Google

** *Cryptodiscinées.* (Phragmosporæ; sur bois.)

Ps.-stic. Punctiformis.

Stictis punctiformis, Pers.; *Stictis pallida,* (Fr.) Karst.; *Cryptodiscus pallida,* Cda.

Sp. **18-20** = **4** 1/2-**6** 1/2 (sept. 3).

Petits, rassemblés, immergés, urcéolés; hyménium ouvert, subellipsoïde, jaunâtre pâle; spores fusoïdes, oblongues.

Sur le bois pourri. Z. arden. et arg. sablon.

Ps.-stict. Inclusa,

Stictis inclusa, Pers.; *Patellaria inclusa,* Karst.

Sp. **17-21** = **6-7** (sept. 1-3).

Subrassemblés, innés, érumpents; hyménium sphéroïde, aplati, fuligineux; sec, il est noir et aplati, au début fermé, puis à ouverture ronde ou déchirée; spores oblongues ovoïdes.

Sur le bois mort (chêne). Z. arden.

Ps.-stict. Atro-virens.

Cryptodiscus atro-virens, Cda.; *Stictis atro-virens,* Fr.

Sp. **15-22** = **5-6** (sept. 3).

Petits; hyménium subgélatineux, noir vert, en cupule ou en disque, plus ou moins enfoncé dans le bois, quelquefois à marge réfléchie; spores botuliformes ou oblongues, souvent à 4 gouttelettes.

Sur le bois pourri. Z. arden.

Ps.-stict. Libertianus.

Cryptodiscus Libertianus, Sacc. et Roum.

Sp. **28-30** = **8** 1/2 (sept., rarement 3).

Petits, rassemblés; hyménium en disque convexe, érumpent, rosé; spores fusoïdes, en massue.

Sur les rameaux du saule. Z. arden.

Digitized by Google

SCOLECOSPORÆ.

GENRE : NÆMACYCLUS, Fckl.

C'est le genre *Propolis* à spores filiformes.

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Næm. Fimbriatus, Sacc., Bom. et Rouss.

Sp. **90-100** = **1** $^1/_2$-**2** (plusieurs gouttelettes).

Rassemblés, serrés; hyménium petit, légèrement charnu, lignicole, inné, puis superficiel, blanc sale; bords inégaux légèrement fimbriés de blanc; spores bacillaires, souvent courbées, à une extrémité moins étroite que l'autre.

Sur le bois de sapin pourrissant. Z. arg. sablon.

Næm. Pinastri, de Lacr.

Stictis nivea, Fr.

Sp. **85-95** = **3** $^1/_2$-**4** (plusieurs gouttelettes).

Spores trés étroites, fusiformes, courbées.

GENRE : STICTIS.

Hyménium immergé, en cupule urcéolée; spores filiformes.

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Stict. Fenestrata, Rob.

Sp. **140** = **1** $^1/_2$.

Éparpillés, immergés, en cupules urcéolées, à bords légèrement proéminents, blanchâtres, à ouverture arrondie au centre; l'épiderme forme une légère pustule autour de la marge.

Sur le chaume mort du *Scirpus lacustris*. Z. arden.

Stict. Albescens, Lib.

Sp. **80-90** = **3-4**.

Cette espèce a les caractères du *Stictis fenestrata*, sauf l'ouverture plus large, l'aspect jaunâtre et les spores moins filiformes.

Sur le chaume du *Scirpus holoschoenus*. Z. arden.

Digitized by Google

Famille des PHACIDIACEÆ.

B. Péridium coriace ou corné.

Sous-Famille : PHACIDIEÆ.

a) *Péridium s'ouvrant par valves.*

SCOLECOSPORÆ.

Genre : **COCCOMYCES.**

C'est le *Phacidium scolecosporæ.*

Macros. Sp. $^1/_4$ <.

Cocc. Coronatus, Fr.

Sp. **45-70 = 2-3** (sept. 3 et goutt.); th. **140** long.

Cocc. Dentatus, Fr.

Sp. **100 = 1-1 $^1/_2$**; th. **110** long.

Cocc. Pini, A. S.

Sp. **60-70 = 3-4** (goutt.); th. **120-130** long.

Cocc. Quadratus, Schmidt.

Sp. **60-90 = 2 $^1/_2$**; th. **150 = 16.**

Cocc. Rubi, Fr.

Cocc. Tumidus, Duby. (*Lophodermium tumidum,* nobis.)

Cocc. Laciniatus, A. S. Variété *Trigonus,* Karst.

Sp. **28-36 = 3-4**; th. **120-170 = 14.**

Digitized by Google

HYALOSPORÆ.

Genre : **PHACIDIUM**, Fr.

Surtout sur les feuilles.

Micros. Sp. de $^1/_4$ à $^3/_4$ <.

Phac. Rugosum, Fr.

Sp. **9-13 = 3-5.**

Légèrement rassemblés; péridium érumpent, arrondi, noir, plissé, rugueux en s'affaissant par la sécheresse, s'ouvrant en 4 laciniures; hyménium blanchâtre, hyalin; spores oblongues ou ellipsoïdes, subréniformes.

Sur les sarments morts des ronces. Z. arden.

Phac. Cytisi, Fckl.

Sp. **12 = 4.**

Épars; péridium érumpent, très petit, noir; hyménium sale, s'ouvrant par 4-6 laciniures; spores fusiformes, obtuses, courbées, 4 gouttelettes.

Sur *Sarothamnus scoparius*. Z. arden.

Phac. Trifolii, (Bernh.) Bond. et Cooke.

Sp. **12 = 7-8.**

Épiphylles, petits, unis, légèrement plans; spores elliptiques avec un noyau à chaque extrémité.

Feuilles vivantes ou languissantes du *Trifolium medium*. Z. arden.

Phac. Letigiosum, Rob. (*Pseudo-peziza*, Sacc.)

Sp. **12-14 = 4 $^1/_2$.**

Rassemblés, en groupes formant des taches couleur cannelle; péridium érumpent, couleur cannelle, petit, semi-orbiculaire ou forme lentille; hyménium hyalin; spores cylindroïdes ou légèrement en massue avec plasma divisé en 1 ou 2 parties.

Sur les feuilles des renoncules. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Phac. Pusillum, Lib.

Sp. **12-15 = 6-7.**

Péridium inné, hémisphérique, proéminent, petit, noir, s'ouvrant en 4 laciniures; hyménium noir; spores ellipsoïdes, oblongues, granuleuses.

Sur les sarments de ronces. Z. arden.

Phac. Luzulinum, Karst.

Sp. **8-15 = 1 1/2-2.**

Petits, rassemblés; péridium pâle ombré; hyménium concave à marge déchirée, s'ouvrant par la déchirure étoilée de l'épiderme; spores bacillaires.

Feuilles de *Luzula*. Z. arden.

Phac. Abietinum, Schmid.

Péridium érumpent, subarrondi, convexe, déprimé, noir, s'ouvrant en 3-4 laciniures; hyménium cendré; spores oblongues, petites.

Aiguilles du *Pinus picea*. Z. arden.

Phac. Minutissimum, Aws.? (*Coccomyces minutissimum?*)

Rassemblés, très petits; péridium brun sombre, inné, arrondi, anguleux, s'ouvrant en 3-4 laciniures; spores ovales.

Sur des feuilles mortes, chêne et châtaignier. Z. calc.

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **FABRÆA**, Sacc.

Péridium inné, érumpent, sessile, déprimé; hyménium bientôt étalé, aplati, mou, à marge mince; thèques allongées; spores ovées, oblongues, 1 septées, hyalines.

Macros. Sp. 1/2 < >.

Fab. Ranunculi, Lib.

Sp. **14 = 6.**

Spores cylindroïdes à extrémités arrondies ou légèrement en massue, 1 septées.

Digitized by Google

Fab. Rousseauana, Sacc. (Bom. et Rous.).

Sp. **18 = 6-8.**

Très petits, confluents, convexes, glabres, *sur taches gris blanc;* péridium sessile d'un rose carné brunissant; spores elliptiques, granuleuses, uniseptées.

Sur les feuilles vivantes du *Caltha palustris*. Z. arg. sablon.

Sous-Famille : DERMATEÆ.

b) *Péridium s'ouvrant en cupules souvent substipitées.*

HYALOSPORÆ.

Genre : **TROCHILA**, Fr.

Hyménium érumpent d'un péridium persistant en cupule; spores ellipsoïdes, lancéolées ou fusiformes. Sur les feuilles.

Micros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^1/_2$ >.

Troch. Thallophila, Karst. (*Mollisia.*)

Sp. **7-8 = 3-3 $^1/_2$.**

Épars ou rassemblés; péridium subsphéroïde, brun sombre, subfurfuracé, ruguleux, petit; spores subellipsoïdes à gouttes (2).

Sur le *Lecanora subfusca*. Z. arden. Rare.

Troch. Lauro-Cerasi, Fr.

Sp. **8 = 4.**

Spores oblongues, ovées, continues. La variété *Smaragdina*, Lev. peu différente du type.

Sur les feuilles du *Prunus lusitanica*. Z. arg. sablon.

Troch. Pusilla, (Lib.) Speg. et Roum.

Sp. **10 = 2 $^1/_2$-3.**

Péridium inné, érumpent, très petit, hémisphérique, noir; ouverture contractée, ponctiforme; marge blanche entière; spores oblongues, légèrement courbées, obtuses aux extrémités, plusieurs gouttes.

Sur *Juncus conglomeratus*. Z arden.

Digitized by Google

Troch. Buxi, Capron.

Sp. **10-12** $^1/_2$ µ.

Épars ou rassemblés; péridium hypophylle, noir, s'ouvrant en laciniures inégales, petites; spores ovales, allongées.

Face inférieure des feuilles du buis. Z. arg. sablon.

Troch. Trifolii, De Not.

Sp. **12-13 = 5.**

Rassemblés, petits; péridium érumpent, orbiculaire, ocre plus ou moins foncé; hyménium convexe, pâle; marge mince déchirée; spores ovées.

Feuilles du *Trifolium repens*. Z. arden.

GENRE : **CENANGIUM**, Fr.

Péridium *substipité*, coriace, sombre, s'ouvrant en cupule; spores cylindro-fusiformes, 8, souvent aiguës, courbées et à gouttelettes.

Micros. et *Macros.* Sp. $^1/_4$ à sp. $^1/_2$ >.

Cen. Sarothamni, Fckl.

Sp. **10 = 4.**

Rassemblés ou cespiteux, petits, substipités; péridium s'ouvrant, aplati, brun sombre, subpulvéracé, puis noir; hyménium noir brun; marge noire élevée; spores oblongues, ovées, continues.

Sur le *Spartium scoparius*. Z. arden.

Cen. Ferruginosum, Fr.

Sp. **12-14 = 5-6** (avec gouttelettes).

Cen. Pinastri, Tul.

Pycnide : *Phoma Libertiana*, Speg.

Spermogonie : *Dothichiza pinastri*, Lib.

Sp. **16 = 8**, Fuckl.

Généralement cespiteux, petits, substipités, noirs; péridium sphéroïde, puis ouvert; hyménium concave, plus dilué; marge obtuse ou évanescente.

Spores (Karst.), ovoïdes, uniseptées.

Sur *Abies excelsa*.

Spores (Fuckl.), fusiformes, aiguës, continues, courbées.

Sur *Pinus excelsus*. Z. arden.

Digitized by Google

Cen.? Vernicosum, Fckl.

Pycnide : *Phoma polymorpha*, Awd.

Subsessiles, petits; péridium très noir, luisant, marginé; hyménium concolore, concave, opaque; thèques et spores?

Sur les rameaux du *Prunus padus*. Z. arden.

Cen.? Fraxini, Fckl.

Pycnide : *Sphæronema columnare*, Wllr.

Subsessiles, turbinés, tronqués, noirs, luisants; hyménium plan, rugueux, marginé; forme : *Rhoïdis*.

Sur branches du frêne. Z. arden.

Cen.? Ericæ, Fr. (Stylospores : 10 = 2.)

Péridium solitaire, sessile, coriace, membraneux, noir, ruguleux, petit; ouverture comprimée, connivente.

Rameaux et feuilles de l'*Erica vulgaris*. Z. arden.

GENRE : **DERMATEA**, Fr.

Caractères du **Cenangium**, mais le péridium, d'abord *coriace, devient dur;* spores oblongues, ellipsoïdes arrondies, 8.

Micros. et *Macros.* Sp. $^1/_4$ à sp. $^1/_2$ >.

Derm. Furfuracea, Pers.

Sp. **6-10 = 3.**

Moyens, cespiteux, rassemblés, érumpents, *coriaces*, sessiles; péridium ferrugineux pâle, furfuracé; marge involue, puis déchirée par fentes; hyménium couleur cannelle; spores allongées, courbées, à gouttes.

Rameaux séchés de frêne. Z. arden. et arg. sablon.

Derm. Conigena, Phil.

Sp. **8 $^1/_2$-20 = 5-8.**

Épars, céracés, cornés, incarnats; péridium en cupule lentiforme; spores elliptiques à 2 noyaux.

Cônes de sapins. Z. arden.

Digitized by Google

Derm. Ariæ, Fr.

Des pycnides : 12-16 = $^1/_2$-2.

Sp. **10-14 = 3.**

Petits, solitaires, rassemblés ou cespiteux, érumpents, subsessiles, marginés, *coriaces*, glabres, ferrugineux sombre, planiuscules; hyménium noir; spores oblongues, courbées, chlorinées.

Rameaux du *Sorbus aucuparia*. Z. arden.

Derm. Fasciclularis, Fr.

Sp. **14-16 = 2-3 $^1/_2$.**

Coriace; spores oblongues.

Derm. Cerasi, (Pers.) Fr.

Sp. **14-20 = 4-5 $^1/_2$.**

Derm. Haughtonii, Phillip.

Sp. **28 = 12.**

Petits, cespiteux, érumpents, coriaces, sessiles; péridium ferrugineux, en cône tronqué; hyménium ocre jaune, convexe; marge à peine marquée; spores ellipsoïdes, allongées, pleines de plasma.

Sur l'écorce de *Prunus Lauro-cerasus*. Z. arden.

Genre : **TYMPANIS.**

C'est le **Cenangium** multispores, à spores spermatoïdes, 4 = 1.

Tym. Populina, Fckl.

Spermogonie : *Phoma Crepini*, Speg. et Roum.

Sp. **3-4 = 1.**

Superficiels, épars ou cespiteux, petits, sessiles; péridium très noir; hyménium concave, puis plan, concolore; marge courbée; spores spermatoïdes subcourbées dans la thèque.

Sur écorce de peuplier. Z. arden.

Digitized by Google

Tym. Ligustri, Tul.

Sp. **4 = 1.**

Sessiles, suballongés, luisants, noirs; hyménium concave, marginé; spores spermatiformes, nombreuses, ovales.

Sur le troëne. Z. arden.

Tym. Aparines, Wallr. (Description de nos échantillons.)

Sp. **4 = 1.**

Érumpents, sessiles, épars, quelquefois groupés, très petits; péridium noir; hyménium marginé, blanchâtre, légèrement concave; spores spermatiformes, nombreuses.

Sur des tiges de *Galium*. Z. arden.

Tym. Conspersa, Fr. (*Cenangium aucupariæ*, Bal.)

Tym. Laricinum, Fckl.

Pycnide : *Cenangium bullatum*, A. et S.

Caractères du *Cenangium pinastri*, mais péridium et hyménium noirs; spores spermatiformes remplissant la thèque.

Branches séchées avec écorces du *Larix*.

GENRE : **PEZICULA**, Tul. (1)

C'est le **Cenangium** cespiteux, jaune ferrugineux; spores ellipsoïdes, allongées, 8.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Pezic. Rhabarbarina, Berk.

Sp. **18-20 = 6-7.**

Spores oblongues, continues, granuleuses.

(1) PHRAGMOSPORÆ.

Pezic. Livida, (B. Br.) Rehm. et Sacc.

Sp. **30 = 10.**

C'est ici que se placerait cette espèce, trouvée par Mlle Libert sur l'écorce de pin, dans la zone ardennaise, et qui a des thèques courtement stipitées à 8 spores, des paraphyses, et des spores oblongues, obtusiuscules, à 4 noyaux, légèrement 3 septées, non resserrées aux cloisons. Nous l'avons placée parmi les *Lecanidion*.

Digitized by Google

Pezic. Carpinea, Tul.

Sp. **24 = 10.**

Spores ovoïdes, continues.

SCOLECOSPORÆ.

GENRE : **CENANGIELLA**, nobis.

C'est le **Cenangium** à spores filiformes, bacillaires, 8.

Cen. Seriata, Fr.

Sp. **40 = 2.**

Cen. Urceola, Fr.

Sp. **60-76 = 1 1/2-2.**

Solitaires ou cespiteux, érumpents, substipités; péridium subsphéroïde ou subovoïde, s'ouvrant au centre, nu, noir brun, opaque; spores filiformes, pluriseptées.

Ecorces de branches de bouleau. Z. arden.

Cen. Alnea, Fr.

DICTYOSPORÆ.

GENRE : **DERMATELLA**, Karst.

Derm. Frangula, (Fr.) Karst.

Sp. **16 = 8**, Fuckl.; **19-22 = 8**, Karst.

Spores ovales, obtuses, triseptées, muriformes, *brun sombre ou vert.*

SOUS-FAMILLE : PATELLARIEÆ.

c) *S'ouvrant en cupules sessiles ou en patelles.*

HYALOSPORÆ.

GENRE : **HETEROSPHÆRIA**, Grev.

Het. Patella, Grev. (*Peziza chailletii*, Pers., 14-18 = 3-4).

Formes : *Atriplices, Pastinæ, Anterrhini, Petroselini, Angelicæ.*

Sp. **10-11 = 4 1/2-5.**

Digitized by Google

Genre : **EXCIPULA**, Fr.

Sessiles; péridium poilu, tomenteux, subclos, puis *ouvert, corné*, subérumpent.

Exc. Corvina, Fr.

Péridium sessile, petit, poilu, noir, ponctiforme, puis largement ouvert, rassemblé; généralement un subicule noir formant tache.

Sur bois desséché. Z. arden.

DICTYOSPORÆ.

Genre : **DOTHIORA**, Fckl.

Macros Sp. $^1/_4 <$ à sp. $^1/_2 >$.

Doth. Rhamni, Fckl.

Pycnide : $4 = 1\text{-}1\ ^1/_2$.

Sp. **15 = 7.**

Érumpents, en séries longitudinales, orbiculaires ou allongés, aplatis, puis ombiliqués; péridium noir, largement marginé, ruguleux à la marge; hyménium concolore, avec un noyau sale, blanc, continu; spores oblongues, resserrées au milieu, 3 septées dont 1 à 2 longitudinalement, colorées.

Branches du *Rhamnus frangula*. Z. calc.

Doth. Sorbi, Fckl. (Wahl.).

Pycnide : 14-18 = 23. (*Dothichiza Sorbi*, Fckl.)

Sp. **26 = 5.**

Spores oblongues, resserrées au milieu, 6-7 septées.

Rameaux morts du *Sorbus aucuparia*. La forme spermogonienne seule. Z. arden.

Genre : **BLITRIDIUM**, De Not.

Blit. Calicliforme, (Reb.) De Not.

Sp. **48 = 8.**

Spores muriformes.

Digitized by Google

PHRAGMOSPORÆ.

Spores quelquefois 2-3 septées et à gouttelettes.

GENRE : **DURELLA**, Tul.

Péridium mince, scutelliforme, se contractant et se contournant.

Micros. Sp. $^1/_4$ >.

Dur. Compressa, Tul.

Dur. Commutata, Fckl.

Sp. **8 = 2.**

Spores, à division peu apparente, généralement longues, bacillaires.

Dur. Pyri spinosi, Lib.

Sp. **8-10 = 2?**

Petits, épars, ruguleux, sessiles; péridium fuligineux, sombre, orbiculaire ou allongé; *marge incurvée, connivente, conchiforme;* hyménium blanc; spores bacillaires; souvent plasma divisé en deux.

Écorce de *Pyrus spinosus.* Z. arden.

GENRE : **LECANIDION**, Rab.

Péridium étalé, patelliforme; spores 3 et pluriseptées.

Macros. Sp. $^1/_4$ > et sp. $^1/_2$ <.

Lec. Amphibolum, Nyl.

Sp. **14-24 = 3-4** (sept. 3-5).

Péridium épars, subsphéroïde, puis plan, ruguleux, noir, enfin concave; spores allongées, aiguës, quelquefois simples.

Sur écorce de pin sylvestre. Z. arden.

Lec. Bicolor, Curr.

Sp. **17 $^1/_2$-30** μ. long. (sept. 3).

De grandeur variable; péridium frangé de poils raides, souvent concolores au péridium, qui est jaune doré, luisant ou écarlate; une touffe de

Digitized by Google

poils, correspondant au point d'attache du péridium, se présente quelquefois au centre de l'hyménium; spores un peu courbées.

Bois de hêtre. Z. arg. sablon.

Lec. Parvulum, Cooke.

Sp. **20** μ. long. (sept. 3).

Petits, épars, noirs, légèrement érumpents, minces, contournés par la sécheresse; marge linéaire; spores allongées, elliptiques, arrondies aux extrémités.

Sur les brindilles. Z. calc.

Lec. Atro-album, Cooke.

Sp. **30** μ. long. (sept. 7).

Séparés ou rassemblés, petits, sessiles, plans à la longue; hyménium blanc; spores fusiformes,

Bois pourri. Z. arg. sablon.

Lec. Lividum, (B. Br.) Rehm.

Pezicula livida, Sacc.

Sp. **30 = 10** (sept. 3, goutt. 4.)

Rassemblés, souvent groupés, subhémisphériques, sessiles, olive jaune; péridium légèrement soyeux; marge blanchâtre; spores oblongues ou elliptiques, obtuses aux extrémités.

Sur le bois de sapin. Z. arden.

Lec. Connivens, Fr.

Sp. **32-54 = 6** (sept. 3-7).

Épars ou rassemblés. très petits, brun noir, plusieurs connivents en ellipse par la sécheresse; hyménium plus pâle; spores conglobées, fusiformes, courbées, 4 à 8 gouttes.

Bois de rosier et d'aubépine. Z. calc.

Lec. Atrum, Rbh.

Sp. **40 = 8** (sept. 8).

Spores oblongues en massue, courbées, 1 goutte dans chaque loge.

Digitized by Google

Lec. Lignicola, Fr.

Sp. 96 = 4 (sept. 32).

Épars, turbinés, puis plans, petits, marginés, brun noir; spores fusiformes, courbées, à goutte dans chaque loge.

Bois de chêne. Z. arg. sablon.

Lec. Discolor, Mont.

Sp. (sept. 3, goutt. 4.)

Petits, patellés, pruineux, ombrés, cendré noircissant; hyménium olive jaune; spores fusiformes, 4 gouttes.

Bois de hêtre. Z. arg. sablon.

Lec. Proximum, B. Br.

Sp. (sept. 4-5.)

Orbiculaires, scutelliformes, déprimés, quelquefois immergés, noirs; spores oblongues, obtuses à chaque extrémité, légèrement courbées.

Bois de chêne. Z. calc.

Lec. Melanophæum, Fr.?

Épars, petits, sessiles, secs, patellés; péridium et marge cannelle; hyménium noir; spores?

Genre : PATELLARIA, Fr.

Péridium étalé, patelliforme; spores de 0 à 2 septées.

Pat. Artemisioïdes, Roum. et Pat.

Sp. 12 = 4.

Érumpents; péridium patelliforme; marge proéminente, brun pâle olivacé; hyménium plus pâle; spores à 2 *vacuoles*, fusiformes, aiguës.

Tiges sèches d'*Artemisia vulgaris*. Z. arg. sablon.

Pat. Difformis, Fr.

Irréguliers, de grandeur variable, sessiles, fermes, aplatis, submarginés, tout à fait noirs; spores?

Les thèques des échantillons que j'ai examinés étaient remplies d'une matière granuleuse plasmatique. Les granules seules deviennent libres et ont 2 = 2. Ces granules semblaient quelquefois dans la thèque être formées de spores de 12 = 6.

Résine de pin. Z. arden.

Digitized by Google

Famille des BULGARIACEÆ.

C. Péridium charnu, gélatineux ou trémelloïde.

Sous-Famille : BULGARIEÆ.

Pas d'opercule arrondi au sommet des thèques qui ne sont point saillantes.

PHRAGMOSPORÆ.

Genre : **CORYNE**, Tul.

Macros. Sp. $^1/_2$ <.

Cor. Sarcoïdes, Tul.

Sp. **16-18 = 4-5** (sept. 1-3).

Une variété noire sur vieux tronc de chêne mort. Z. arden.

Cor. Urnalis, Nyl.

Sp. **18-30 = 5-7** (sept. 1-9 ou à goutt.).

Groupés, moyens, substipités, glabres, ondulés, lobés vers la marge, courbés en dehors, d'un brun sombre légèrement carminé; hyménium plus ou moins étalé; spores allongées, fusoïdes, droites.

Sur le bois de pin. Z. arden.

PHÆOSPORÆ.

Genre : **BULGARIA**, Fr.

Bul. Inquinans, Fr.

Sp. **12-14 = 6.**

HYALOSPORÆ.

Genre : **LEOTIA**, Fr.

Macros. Sp. $^1/_4$ >.

Leo. Aquatica, Lib.

Ombrophila clavus, (A. et S.) Cooke.

Sp. **15 = 4-5.**

Rassemblés; chapeau charnu, orbiculaire, se déprimant, roux; stipe plus ou moins allongé, flexueux, tomenteux, blanc; thèques linéaires; spores oblongues.

Sur le bois inondé. Z. arden.

Digitized by Google

Leo. Platypoda, (D. C.) Fr.

Sp. **24 = 4** (goutt.).

Petits; chapeau subréfléchi, plissé, ondulé, brun sombre; stipe comprimé, blanc sale; spores allongées, fusoïdes, aiguës aux extrémités.

A terre, dans les clairières de sapinières. Z. arg. sablon.

GERNE : **CALLORIA**, Fr.

Spores bacillaires, continues.

Micros. Sp. $^1/_4 > <$.

Call. Coccinella, (Somm.) Fr.

Sp. **3-4 = 1.**

En petits disques; péridium épars ou rassemblé, sessile, subgélatineux, submembraneux, rosé humide, sec pellucide rouge ou carné, très petit; spores bacillaires.

Sur le vieux bois. Z. arden.

Call. Xanthostigma, Sacc.

Sp. **3-4 = 1-1 $^1/_2$.**

Rassemblés, petits, submembraneux, glabres, excavés, orbiculaires, jaune d'or, ponctiformes; spores oblongues, ellipsoïdes.

Sur bois de sapin pourri. Partout.

Call. Winteri, Kze.

Sp. **6-8 = 1 $^1/_2$-2.**

Rassemblés, petits, glabres; péridium forme de lentille, jaunâtre humide, brunâtre sec; spores oblongues, bacillaires.

Feuilles de *Betula alba*. Z. arden.

Call. Vulgaris, Sacc. (*Peziza vulgaris*, Fr.)

(Voir *Fl. mycol. belg.*, t. II, p. 513.)

Peziza albella, With.; *Helotium albellum*, (With.) Karst.

Sp. **6-8 = 1 $^1/_2$.**

Sur écorces mortes de *Castanea vesca*. Z. arden.

Digitized by Google

Call. Jenensii, J. Kze.

Sp. **12 = 4-6.**

Petits, éparpillés, érumpents, épiderme formant une fausse marge blanche, frangée farineuse autour du péridium qui est fauve, affaissé et lentiforme-orbiculaire par sécheresse, gonflé hyalin jaunâtre par humidité; spores légèrement allongées, ovoïdes.

Feuilles de *Laserpitium latifolium?* Z. arden.

Call. Vinosa, A. et S.

Sp. **12-14 = $^2/_4$-1.**

SOUS-FAMILLE : ASCOBOLEÆ.

Hyménium papillé (thèques larges et saillantes bleuissant légèrement); ouverture et opercule arrondis au sommet des asques; espèces surtout fimicoles.

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **ASCOBULUS**, P.

Hyménium demi-globuleux, patelliforme, cupulé ou urcéolé; spores au nombre de 8.

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Asch. Marchalii, Bom. et Rouss.

Sp. **15 = 9.**

Grands, charnus, cupuliformes d'un jaune terne; à bords un peu infléchis, épaissis, entiers, puis laciniés; hyménium brun; stipes bien distincts; spores elliptiques, striées, violacées.

Sur le fumier de vache. Z. arg. sablon.

Asch. Crouani, Bd.

Sp. **16-18 = 8-10.**

Assez grands, hémisphériques, urcéolés, jaunes; thèques jaunâtres; spores striées, violacées, ellipsoïdes.

Sur les choux pourrissants, sur sciure de bois. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Asch. Viridis, (Curr.) Bd.

Sp. **28 = 12**; **25 = 16**, Sacc.

Assez grands, demi-globuleux, patellés, vert jaunâtre ou olive sombre, furfuracés; spores striées, ondulées, violacées, fusiformes, lancéolées.

Sur la terre argileuse. Z. arg. sablon. et arden.

Asch. Furfuraceus, Pers.

Sp. **28-32 = 14.**

Asch. Immersus, Pers.

Sp. **56 = 32.**

Asch. Atrofuscus, Phil.

Asch. Carbonicola, Bd.

Assez grands, cupulaires, jaune verdâtre plus ou moins ferrugineux, furfuracés; la partie cupulaire enfoncée en terre; spores ellipsoïdes, violacées, verruqueuses.

A terre sur des résidus de bois brulé. Z. arg. sablon.

Asch. Violascens, Bd.

Petits, demi-globuleux, luisants, violacé cendré; spores ovées, rose lilas.

Crottes de lapin. Z. arg. sablon.

HYALOSPORÆ.

GENRE : **ASCOPHANUS**, Bd.

Péridium quelquefois pruineux ou soyeux, globuleux, demi-globuleux; hyménium cupulaire, quelquefois convexe, aplati; spores 8, séparées.

* *Micros.* Sp. $^1/_2 >$ à sp. $^3/_4 >$.

Asep. Cinerellus, Karst.

Sp. **5-7 = 3-4.**

Péridium sessile, légèrement convexe, cendré pâle, à marge flexueuse, recourbée; spores ellipsoïdes ou sphéroïdes; pas de paraphyses.

Bouses anciennes de vache. Z. arden.

Digitized by Google

Asep. Coemansii, Bd.

Sp. **7** $^1/_2$ = **8** $^1/_2$.

Petits, demi-globuleux, orange ou olive roux; spores lancéolées.
Crottes de mouton. Z. arg. sablon.

Asep. Luteus. (*Ascb. luteus,* Phil.)

Sp. **8 = 4.**

Petits, demi-globuleux, lenticulaires, jaunâtre pâle, glabres; spores ovées.
Bouses de vache. Z. arden.

Asep. Sexdecim-sporus, Crn.

Sp. **12 = 8.**

Petits, demi-globuleux, blanc carné ou jaunâtres; spores ellipsoïdes, 8 à 16, à noyaux.

Asep. Argenteus, Bd.

Sp. **12** $^1/_2$ = **7,6.**

Rassemblés, à peine visibles à l'œil nu, subpyriformes, d'un blanc argenté; spores elliptiques.
Fumier de cheval. Z. arg. sablon.

Asep. Leporum, Fckl.

Sp. **13 = 9.**

Petits, ruguleux, sombre vineux, en cupules; hyménium sombre pourpre; spores ellipsoïdes à noyaux.
Crottes de lièvre. Z. arden.

** *Macros.* Sp. $^1/_2$ >.

Asep. Pilosus, (Fr.) Bd.

Ascb. papillatus, Coem.

Sp. **18-20 = 10-12.**

La variété **Equini.** Z. calc. et arg. sablon.

Digitized by Google

Asep. Saccharinus, Curr.

Peziza difformis, Karst.

Sp. **18-22 = 10-14.**

Assez grands, globuleux ou lenticulaires, carné incarnat même lilacé, posés sur un mycélium blanc, orbiculaire; spores ellipsoïdes à peine rosées.

Sur du carton pourrissant. Z. calc.

Asep. Ciliatus, Bd.

Sp. **20 = 10.**

Petits, subglobuleux, oranges; bords légèrement tuméfiés, ciliés par des poils hyalins; spores ellipsoïdes, oblongues, glauques ou citrin hyalin.

Sur des crottes de chevreuil. Z. arg. sablon.

Asep. Oudemansii, March.

Sp. **26-28 = 14-16.**

Épars ou rassemblés, globuleux, pyriformes, puis plans, purpurescents, ayant à la base des filaments blancs disparaissant; spores ellipsoïdes, nucléolées.

Sur des crottes de lapin et de lièvre. Z. calc.

Asep. Holmskjoldii, E. C. Hans.

Sp. **20 = 12-14.**

Cendrés, rougeâtres, furfuracés; spores à légères aspérités, à gouttelettes jaunâtres, oblongues, ellipsoïdes, avec des appendices gélatineux.

Excréments de daim et de mouton. Z. arg. sablon. et calc.

Asep. Subfuscus, Crn.

Sp.?

Très petits, globuleux, lenticulaires, bruns, glabres; spores ellipsoïdes, lancéolées.

Excréments humains, bouses de vache. Z. arg. sablon.

Asep. Minutissimus, Bd.

Globuleux, des plus petits, fauves, bruns ou olivacés; spores ellipsoïdes, hyalines, verdâtres.

Sur les crottes de moutons. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Asep. Aurorcus, Crn.

Subglobuleux, petits, luisants, orange minium; spores ellipsoïdes.
Sur les bouses de vaches. Z. arg. sablon.

Asep. Ochraceus, Crn.

Demi-globuleux, petits, jonquille ou flave; spores ellipsoïdes, oblongues, paille hyalin.
Crottes de rat, bouses de vache. Z. calc.

Asep. Vicinus, Bd.

Demi-globuleux, petits, ochracés, lilacés ou rose grisâtre; spores ellipsoïdes à noyaux.
Bouses de vache. Z. calc.

Genre : **THECOTHEUS**, Bd.

Hyménium demi-globuleux, obconique; le péridium peut être pruineux ou villeux; *spores nombreuses; thèques allongées, bien saillantes; paraphyses nombreuses.*

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Thec. Pelletieri, Crn.

Sp. **30-35 = 18-20** (32 spores); spores elliptiques, fusiformes.

Thec. Leveillei, Crn.

(48 spores).

Petits, demi-globuleux, courtement stipités, à base villeuse, blancs; spores subcylindracées, septées, subtilement granuleuses.
Crottes de cheval. Z. calc.

Genre : **ASCOZONUS**, Renny.

Hyménium demi-globuleux; le péridium peut être soyeux; thèques s'ouvrant en lèvres et présentant vers le sommet une espèce d'anneau; spores nombreuses.

Digitized by Google

Asex. Cunicularius, (Bd.) Renny.

Ryparobius argenteus, B. Br.

(32-64 spores).

Petits, demi-globuleux, ciliés, blancs, couverts d'un duvet; thèques à ouverture conique, mamelonnée; spores fusiformes.

Crottes de lapin. Z. arg. sablon.

GENRE : **RYPAROBIUS**, Bd.

Pezizula, Karst.

Hyménium demi-globuleux ou presque globuleux, généralement péridium glabre; spores nombreuses; thèques ovales, peu saillantes; paraphyses peu nombreuses.

Micros. Sp. $^1/_8 >$ et sp. $^3/_4 >$ et sp. $1 <$.

Ryp. Monoascus, Mouton.

Sp. **5-6** $^1/_2$ = **4-4** $^1/_2$ (500 spores).

Très petits, hémisphériques, à texture membraneuse, subhyaline; une seule thèque de 150-170 = 200, ovoïde; spores ovées, hyalines.

Sur le fumier de chèvre. Z. calc.

Ryp. Crustaceus, (*Ascb.*) Fckl.

Ryp. Cookei, Bd.

Sp. **6** = **4** (64 spores), Fckl.; **7-10** = **4** $^1/_2$-**5** $^1/_2$ (48-64 spores), Karst.; **10** = **5** (60-64 spores), Sacc.

Rassemblés, confluents, sessiles, sphéroïdes, déprimés, glabres; péridium brun sombre; hyménium plus pâle; thèques 55-75 = 22-27, Karst., et 90-110 = 25-28, Sacc.

Sur fumier de sanglier. Z. calc.

Ryp. Myriosporius, Crn.

Sp. **6-10** = **4** (200-250 spores).

Excessivement petits, demi-globuleux, pâles, carnés; spores ellipsoïdes, hyalines.

Sur les crottes de lapin. Partout.

Digitized by Google

Ryp. Brunneus, Bd.

Stercoreus, Tode.

(32-64 spores).

Excessivement petits, demi-globuleux, blanchâtres, plus ou moins roux; spores ellipsoïdes, lancéolées, hyalines.

Sur les excréments du chien en compagnie du *Ryp. Cookei*. Z. arden. Hiver.

Ryp. Winteri, March.

Sp. **10-11** = **5-6** (256 spores).

Très petits, globuleux, cylindriques, blancs; spores ellipsoïdes avec un grand noyau.

Fumier du daim. Z. arg. sablon.

Ryp. Dubius, Boud.

Excessivement petits, pellucides, d'un pâle gris ou fauve; spores hyalines, ellipsoïdes.

Crottes de lapin. Z. arg. sablon. et arden.

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **SACCOBOLUS**, Bd.

Hyménium globuleux, demi-globuleux; péridium glabre; spores 8, ellipsoïdes, colorées, conglutinées et enveloppées d'une membrane hyaline dans la thèque.

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Sac. Glaber, Pers.

Sp. **20-22** = **12-14**.

Sac. Kevorni, Crn.

Sp. **28** = **12**, Fckl.; **18-20** = **10**, Sacc.

Petits, demi-globuleux, couleur succin ou or; spores lilacées, lancéolées, arrondies.

Anciennes bouses de vache. Z. calc.

Digitized by Google

Sac. Neglectus, Bd.

Très petits, globuleux, blanc cendré ou gris purpurescent; spores ovées, rose lilas.

Crottes de lapin. Z. arg. sablon.

HYALOSPORÆ.

GENRE : **LASIOBOLUS**, Sacc.

Hyménium convexe, obconique, aplati; spores 8, rondes, hyalines.

Micros. Sp. 1.

Las. Papillatus, Sacc.

Non *Ascophanus papillatus*, Bd.; non *Peziza papillata*, Pers.

Cette espèce représente les caractères du *Peziza papillata*, Pers., mais les spores, au nombre de 8, sont parfaitement globuleuses, hyalines.

Crottes de souris. Z. arg. sablon. (Marchal.)

Las. Brachyascus, March.

Sp. **8,8 = 8,2.**

Petits, obconiques, puis aplatis, blancs, extérieurement couverts de longs poils hyalins; hyménium bien papillé; spores globuleuses, légèrement échinulées, hyalines; asques courts.

Sur le fumier du chien. Z. calc.

FAMILLE DES PEZIZACEÆ.

Péridium charnu, céracé.

SOUS-FAMILLE : MOLLISIEÆ.

Péridium chauve. Épiphytes.

HYALOSPORÆ.

GENRE : **NIPTERA**, Fckl.

Sur végétaux morts; superficiels; marge distincte, sombre, granuleuse; disque gélatineux devenant plan, convexe, pâle; péridium sombre.

Digitized by Google

* *Micros.* Sp. généralement $^3/_4$ >.

Nip. Palustris, Rob. in Desm.

Sp. **4-5 = 1.**

Très petits; péridium globuleux, glabre, gris-brunâtre; hyménium gris-pâle; spores oblongues, linéaires.

Sur tiges herbacées. Z. arden.

Nip. Polygoni, Rehm.

Sp. **6-8 = 2.**

Nip. Cinerea, Batsch.

Sp. **6-12 = 2.**

Formes: *Luteola, Angelicæ, Leptospora* (sur *Epilobium hirsutum*). Z. arden.

Nip. Cespititia, Karst.

Sp. **8-2.**

Les échantillons trouvés dans les ardennes diffèrent du type, par les spores un peu plus longues.

Type : Sp. **4-6 = 1.**

Rassemblés, quelquefois groupés, petits, subglobuleux, aplatis, glabres; péridium jaune-paille; marge plus pâle, légèrement incurvée; mycélium pâle; spores allongées, fusoïdes, droites ou légèrement courbées.

Sur le chaume des herbes. Z. arden.

Nip. Plicata, Rehm.

Sp. **10 = 2.**

Petits, aspect de points noirs, concaves; marge recourbée, rapprochée; péridium noir, épars ou rassemblé; hyménium plus pâle; spores cylindracées, droites.

Tiges d'*Helleborus fœtidus*. F. *Hellebori*. Z. arden.

Nip. Mercurialis, Fckl.

Sp. **10 = 2.**

Très petits; péridium orbiculaire, concave, subplan, noir, *squamuleux;* marge *rapprochée,* frangée, blanchâtre; spores subcylindriques, droites, hyalines; hyménium gris.

Tiges pourries de *Mercurialis perennis*. Z. calc. et arden.

Digitized by Google

Nip. Lacustris, Fr.

Sp. **10 = 9.**

Petits; péridium orbiculaire, aplati, mou, céracé, noirâtre; hyménium d'un fuligineux plus pâle, se fonçant par la sécheresse; marge infléchie; spores cylindracées, droites.

Feuilles pourries du *Typha latifolia*. Z. calc.

Nip. Melatephra, Lasch.

Sp. **10-12 = 1 $^1/_2$-2.**

Nip. Livido-fusca, Fr.

Sp. **10-12 = 4.**

Rassemblés; péridium sombre, concave, *puis plan;* hyménium livide, pâle; marge recourbée; spores fusiformes.

Branches sèches du charme. Z. arden.

Nip. Leucostigma, Fr.

Sp. **10-12 = 4** (goutt.).

Petits; péridium globuleux, concave, puis *plan,* aqueux diaphane; *marge plus obscure;* hyménium concolore, jaunissant en séchant; spores légèrement courbées.

Sur bois pourri. Z. arg. sablon.

Nip. Arenivaga, Desm.

Sp. **12-15 = 5-4.**

Très petits; péridium globuleux, glabre, fauve, noircissant; hyménium plan, hyalin, devenant sombre; spores ovoïdes, oblongues.

Sur tiges d'*Ammophila*. Z. marit.

** *Macros.* Sp. $^1/_4$ <.

Nip. Juncisedа, Karst.

Sp. **20-28 = 2-3.**

Petits, concaves, subplans, noirs; marge incurvée; spores bacillaires, aiguës.

Sur tiges sèches de *Carex.* (*Scirpus lacustris*), Z. arden.

Digitized by Google

Nip. Cærulans, Quel.

Péridium discoïde, petit, épais, gris tendre; marge à pruine blanche; hyménium *convexe*, ardoise *cyanosé*; spores aciculaires, courbées.

Tiges mortes de l'*Eupatorium cannabinum*. Z. arg. sablon.

Nip. Microstigma, Pass.?

Mauvais échantillons, détermination douteuse.

Excessivement petits; péridium concave, subplan, brun sombre?

Sur tiges du trèfle *pratense*. Z. arden.

Nip. Nervicolum, Desm.

Très petits; péridium gris-pâle, verdâtre ou brunâtre; marge légèrement proéminente, blanchâtre, denticulée; hyménium blanchâtre; spores oblongues, linéaires.

Sur les nervures de feuilles du chêne et du hêtre. Z. arg. sablon.

Nip. Arenula, A. S.

Très petits; péridium cupulé, subfuligineux; hyménium blanchâtre; spores fusiformes.

Sur les tiges du *Pteris aquila*. Z. arg. sablon.

GENRE : **PYRENOPEZIZA**, Fckl.

Sur végétaux morts; superficiels; péridium globuleux, verticalement strié ou plissé. granuleux, sombre; marge granuleuse, denticulée, connivente; hyménium concave, plus pâle.

* *Micros.* Sp. $^1/_4 >$ et sp. $^1/_2 >$.

Pyr. Ribesia, Cke et Phill.

Sp. **6-8 = 2**, nobis; **5 = 1**, Cooke et Phil.

Petits, rassemblés; péridium subglobuleux, contracté par la sécheresse, étalé par l'humidité, striolé, noirâtre; marge infléchie; hyménium blanchâtre par l'humidité, noirâtre par la sécheresse; spores cylindracées.

Écorce de groseiller. Z. arden.

Digitized by Google

Pyr. Betulicola, Fckl.

Sp. **8** = **8** (goutt.).

Rassemblés sur une tache; péridium globuleux, puis ouvert, noir, substrié; marge connivente, légèrement déchirée; hyménium jaunâtre; spores oblongues.

Sur les feuilles desséchées du *Betula alba*. Z. arden.

Pyr. Laricina, Rehm.

Sp. **8** = **4**.

Petits, épars ou peu rassemblés; péridium globuleux par sécheresse, s'ouvrant cupulaire par humidité, noirâtre, comme striolé; marge restant infléchie, comme légèrement frangée; spores oblongues, cylindracées.

Sur les brindilles sèches de sapin. Z. arden.

Pyr. Ligni, Desm.?

Sp. **6-12** = **1** $^1/_2$-**2** $^1/_2$.

Rassemblés, petits, s'étalant en patelle, gris de cerf devenant noir; hyménium gris de plomb ombré; spores fusoïdes.

Sur bois de chêne. Z. arden.

Pyr. Rubi, De Not.

Sp. **8-10** = **1** $^1/_2$.

Petits, globuleux, urcéolés, pâles, cendrés; péridium ruguleux, sombre rayé; marge pâle blanchâtre; spores aciculaires, oblongues, cylindracées.

Sur les ronces. Z. arden.

Pyr. Paulula, Rob.

Sp. **10** μ. (goutt.).

Épars, rassemblés, érumpents, subglobuleux, très petits; péridium olive sombre; marge connivente, entière, blanche; hyménium pâle; spores oblongues, obtuses.

Sur les joncs desséchés. Z. calc.

Digitized by Google

Pyr. Poykæ, Rehm.

Sp. **10-12 = 3.**

Éparpillés, assez grands, subglobuleux, couleur de cerf, comme striolés ; marge connivente, infléchie, frangée ; hyménium blanchâtre ; spores droites, bacillaires.

Tiges d'adenostyles. Z. arden.

Pyr. Gentianæ, P.

Sp. **11 = 3; 6-12 = 1 1/2-2 1/2.**

Érumpents; péridium globuleux, cupulé, noir sombre; marge blanchâtre; hyménium gris, devenant noir; spores fusiformes.

Tiges séchées de gentiane. Z. arden.

** *Macros.* Sp. 1/4 <.

Pyr. Agrostemmatis, Fckl.

Sp. **20-24 = 2 1/2-3.**

Petits, éparpillés, érumpents; péridium globuleux, contracté par la sécheresse, ouvert par l'humidité, striolé comme par de petites écailles noirâtres; marge infléchie, connivente, frangée; hyménium blanchâtre; spores, les mêmes que le *Centaurea.*

Tiges mortes du *Lychnis dioïca.* Z. arden. Printemps.

Pyr. Centaurea, Rehm.

Sp. **24 = 3.**

Petits, rassemblés, érumpents; péridium globuleux, sombre, striolé; marge connivente, infléchie; hyménium plus clair, brunâtre; spores bacillaires, aiguës.

Tiges mortes de *Centaurea Jacea.* Z. arden.

Pyr. Lugubris, De Not. et Sacc.

(La variété *Millepunctata*, Sacc. (*Fung. Ven.*, série IV, p. 33.)

Petites espèces noires, rassemblées.

Sur les tiges sèches du *Senecio Sarracenicus.* Z. arden. Printemps.

Cette espèce peut être rapprochée du *Pyrenopez. Gentianæ.*

Digitized by Google

Pyr. Larui, B. Br.?

Description de nos échantillons.

Petits, éparpillés, érumpents d'une croûte noire étalée sur le bois; par la sécheresse le péridium blanchâtre est sphérique et caché plus ou moins sous la croûte; par l'humidité le péridium se gonfle, devient mou, se couvre des débris de la croûte, prend un aspect noirâtre et s'ouvre en cupule à marge épaisse; hyménium blanchâtre; thèques 60 μ. long; paraphyses à sommet épaissi, fusoïde; spores?

Sur parties décortiquées d'*Acer campestre?* Z. arden.

GENRE : **MICROPEZIZA**, Fckl.

Pseudopeziza sur végétaux morts, extrêmement petits; péridium et hyménium sombres.

Micros. Sp. $^1/_4$ <.

Microp. Poæ, Fckl.

Sp. **12 = 2.**

Éparpillés, très petits; péridium brun sombre, ruguleux; hyménium sale, puis sombre, rouge dilué; marge crispée; spores cylindracées, légèrement courbées avec gouttelettes.

Sur tiges de *Poa*. Z. arden.

Microp. Atro-rufa, Sacc.

Sp. **12-14 = 2-3.**

Éparpillés, érumpents, superficiels, scutellés, unis, petits, noir rougeâtre; spores droites, fusoïdes, avec plasma divisé en deux parties.

Sur les feuilles pourries du *Coix lacrymn* d'un jardin. Z. arden.

GENRE : **PSEUDO-PEZIZA**, Fckl.

Sur les végétaux vivants; souvent accompagnés de taches, érumpents; péridium sombre; hyménium devenant plan; marge à peine marquée, denticulée, plus sombre.

Macros. Sp. $^1/_4$ et sp. $^1/_2$ >.

Pseudop. Cerastiorum, (Wallr.) Schröt.

Sp. **14-15 = 3-3** $^1/_2$ (goutt. 2).

Digitized by Google

Pseudop. Jungermanniæ, Nees. (*Pez. viridis*, West.)

Sp. **16** = **8**; **20-22** = **10**.

Épars, très petits, glabres; péridium bleu vert, devenant sombre, strié sec, cupulé devenant plan et marginé; spores fusoïdes, droites.

Sur les rejetons des *Jungermannes*. Z. arden.

GENRE : **PEZIZELLA**, Fckl.

Diaphanes, patelliformes, plus ou moins sessiles.

Pezel. Vulgaris, Fr.

Sp. **5-8** = **1** $^1/_2$.

Rassemblés, diaphanes, céracés, membraneux, légérement concaves, puis plans, blanchâtres ou rougeâtres; marge entière; spores cylindracées.

Sur les vieilles souches, du noisetier surtout. Z. arden.

Pezel. Dilutella, Fr.

Sp. **6** = **2**.

Rassemblés, glabres, blancs, cendrés, concaves, puis plans; marge entière plus pâle; spores cylindracées, courbes.

Tiges mortes du *Solidago virgo-aurea*. Z. arg. sablon. Juin.

SOUS-FAMILLE : LACHNEEÆ.

ESPÈCES PLUS OU MOINS LONGUEMENT POILUES.

† *Vegetabilicoll.*

HYALOSPORÆ.

GENRE : **HYALOPEZIZA**, Fckl.

Péridium diaphane, sessile, bords ciliés; hyménium en patelle; venant sur feuilles et tiges herbacées.

Macros. et *Micros.* Sp. $^1/_4$ >.

Hyalop. Plano-umbilicata, Grev.

Sp. **10-12** = **2-3**.

Très petits, sessiles, rassemblés, blancs; péridium globuleux, concave, devenant plan; marge à cils blancs, horizontaux; hyménium délicatement ombiliqué; spores fusiformes, bacillaires.

Sur tiges mortes d'orties. Z. arden.

Digitized by Google

Hyalop. Carlcinella, Karst.

Sp. **13-16 = 3 1/2-4.**

Petits, épars ou rassemblés, obconiques, pâles ou brunâtre pâle; marge blanche ciliée; spores oblongues à 2 gouttes.

Sur feuilles de *Carex*. Z. arden.

Hyalop. Echinulata, Awd.

Très petits, délicats, sessiles, rassemblés, carnés; péridium globuleux, concave, devenant scutellé, légèrement poilu, floconneux, blanc; hyménium rosé, légèrement concave; marge floconneuse comme ciliée.

Sur les feuilles putrides du chêne. Z. arden.

Les poils épaissis du sommet présentent une espèce d'efflorescence.

Genre : **TRICHOPEZIZA**, Fckl.

Petites espèces molles, épiphytes, cupulées, floconneuses, villeuses ou poilues.

A.

Dasyscypha, Fckl.

Sur les parties dures, fibreuses des plantes.

Micros. Sp. 1/4 > et sp. 1/2 >.

Trichop. (Dasysc.) Seminalis, Cke et Phill.

Sp. **5 = 2 1/2.**

Ochracés, stipités; cupule d'abord en massue, puis concave, extérieurement tomenteuse; stipe épais, à peine aminci du dessous (1 m.); spores elliptiques.

Habitat ? Z. arden.

Trichop. (Dasysc.) Luzulina, Phill.

Sp. **5-8 = 2-2 1/2.**

Éparpillés ou rassemblés, petits, pubescents, courtement stipités· hyménium plan, jaune pâle, marginé; spores fusiformes, généralement droites.

A la base des feuilles mortes du *Luzulina sylvatica*. Z. arden.

Digitized by Google

Trichop. (Dasysc.) Bicolor, Bull.

Sp. **6-8 = 1 1/2.**

Trichop. (Dasysc.) Labbricola, Rehm.

Helotium labbricolum, Lib.

Sp. **6-8 = 2-3.**

Très petits, stipités, éparpillés; péridium urcéolé, velu surtout vers le sommet, ferrugineux; hyménium plus clair; spores ovales ou bacillaires.

Sur bois de *Vaccinium.* Z. arden.

Trichop. (Dasysc.) Cinerella, Crn.

Sp. **8 = 2-3.**

Péridium urcéolé, globuleux, légèrement grisâtre et tomenteux; spores fusiformes.

Sur tiges mortes du *Rubus.* Z. arg. sablon.

Trichop. (Dasysc.) Varlecolor, Fr.

Sp. **7-11 = 2-3.**

Sessiles, hémisphériques, orbiculaires, subfermes, rassemblés; péridium couvert d'une villosité floconneuse, jaunâtre ou brun sombre, urcéolé; hyménium blanchâtre. sec fermé, humide ouvert; spores oblongues.

Sur les tiges de *Sambucus.* Z. arden.

Trichop. (Dasysc.) Fusco-sanguinea, Rehm.

Sp. **12 = 4-4 1/2.**

Petits, stipités, hémisphériques, subfermes, éparpillés; péridium à villosité floconneuse, fermé par sécheresse, ouvert par humidité, cupule d'un ferrugineux sombre; hyménium plus clair; spores ovales allongées.

Rameaux de pin? Z. arden.

Trichop. (Dasysc.) Vernalis, Schum.

Moyens, fermes, cendré pâle, villeux, bien stipités; péridium hémisphérique; marge légèrement infléchie; stipe filiforme, allongé, flexueux.

Sur brindilles. Z. arden. Printemps.

Digitized by Google

Trichop. (Dasysc.) Dematificola, B. Br.

Rassemblés, très petits; péridium hémisphérique, sombre à l'état humide, cilié par de longs flocons hyalins; hyménium grisâtre; spores subcymbiformes.

Sur une branche décortiquée du chêne. Z. calcar.

B.

Trichopeziza, Rehm.

Espèces bien poilues, venant sur les parties *molles* des plantes, telles que feuilles, tiges herbacées.

* *Micros.* Sp. $^1/_4$ >.

Trichop. Longeciliata, Rehm.

Sp. **5-6 = 1-1 $^1/_2$.**

Petits, éparpillés; péridium hémisphérique, blanchâtre, carné, villeux surtout vers la marge, qui est largement poilue, connivente, et ne laissant qu'une ouverture ronde; hyménium blanchâtre; spores bacillaires.

Sur les tiges d'*Adenostyles*. Z. arden.

Trichop. Molissima, Lasch.

Sp. **6 = 2.**

Péridium mince, cupule délicate, laineuse, blanche; hyménium couleur de paille, hyalin; spores bacillaires, subcourbées.

Sur les tiges herbacées d'*Eupatorium cannabinum,* de Valeriane, d'*Actea spicata*. Z. arden.

Trichop. Dumorum, Desm.

Sp. **8 = 1 $^1/_2$-2.**

Subsessiles, très petits; péridium en poire, plan, ombiliqué, couvert d'une villosité pileuse fauve roux, placé sur des taches grises; hyménium blanc; spores subfusoïdes.

Sur les feuilles mortes du *Rubus fructicosus*. Z. arg. sabl.

Digitized by Google

Trichop. Albo-testacea, Desm.

Sp. **8** = **1** 1/2; **10-12** = **1.**

Petits; péridium en cupule, tomenteux, blanc, rougeâtre; hyménium carné; spores bacillaires.

Chaumes desséchés de graminées. Z. arden.

Trichop. Palearum, Desm.

Trichosp. Patens, (Fr.) Sacc.

Sp. **10** = **1-1** 1/2.

** *Macros.* Sp. 1/4 <.

Trichop. Horridula, Desm.

Sp. **16** = **3.**

Trichop. Albo-carnea, Crn.

Trichop. Juncicola, Fckl.

Sp. **40** = **2.**

Substipités, très petits; péridium hémisphérique, poilu, blanchâtre; marge blanche à fines déchirures; hyménium carné; spores filiformes aiguës.

Sur chaume desséché du *Juncus conglomeratus.* Z. calc.

Trichop. Parvula, Bom. et Rouss.

Très petits, subsessiles; péridium couvert de poils courts d'un beau jaune citron; spores linéaires, très petites.

Sur feuilles mortes du chêne. Z. arg sablon.

Trichop. Pudica, Bom. et Rouss.

Péridium blanc, villeux, hémisphérique; hyménium blanc; stipe villeux, assez épais; spores fusiformes.

Feuilles et racines de l'*Holcus mollis.* Z. arg. sabl. Juin.

Peziza secalis, Libert, venant sur chaume de seigle, doit être rangé parmi les *Trichopeziza* (Sacc).

Digitized by Google

Genre : **LACHNELLA.**

Espèces petites, *dures, sèches, fermes,* poilues, épiphytes.

Micros. Sp. $^1/_4$ >.

Lach. Barbata, Kunze.

Sp. **6** = **9.**

Sessiles, fermes, rassemblés, petits, globuleux, aplatis, rugueux, tomenteux, ferrugineux, connivents; hyménium pâle; spores oblongues, ovées.

Rameaux morts du *Lonicera periclymemum.* Z. arg. sablon.

Lach. Albido-Fusca, Sacc.

Sp. **7-9** = **1** $^1/_2$.

Petits, sessiles, rassemblés, aspect de *Pyrenopeziza;* péridium sombre corne de cerf, comme fibrilleux, à marge légèrement incurvée; cupule aplatie; hyménium blanchâtre; spores bacillaires, filiformes, droites.

Sur écorce morte du *Rubus.* Z. arden.

Lach. Fuscescens, P. (*Peziza,* Fckl.)

Lach. Brunneola, Desm.

Sp. **8** = **9.**

Stipités, rassemblés, petits, globuleux, ouverts, hémisphériques, poilus, brun sombre; hyménium pâle; spores cylindracées.

Feuilles de hêtre. Z. arden., feuilles de chêne.

Genre : **PIROTTÆA,** Sacc.

Petites espèces, épiphytes, céracées, sessiles, à poils raides et septés, subcharbonneuses, noires; spores oblongues, continues, hyalines. (*Pyrenopeziza* poilue.)

Micros. Sp. $^1/_4$ >.

Piro. Gallica, Sacc.

Sp. **7-9** = **1** $^1/_2$ (goutt. 2).

Rassemblés, très petits, concaves, scutellés, très noirs; péridium demiclos par la sécheresse, couvert de poils noirs aigus; spores cylindracées en massue.

Débris pourrissants des grandes plantes herbacées. Z. arden. et calc.

Digitized by Google

Piro. Veneta, S. et S.

Sp. **10-16 = 2** (goutt. 2).

Rassemblés, scutellés, sessiles, très noirs; péridium subclos par la sécheresse, couvert de poils noirs aigus; spores cylindracées, arrondies.

Sur la tige de *Solidago*. Z. arden.

Piro. Hispidula, Schr.?

†† *Terricoli.*

HYALOSPORÆ.

GENRE : **PYRONEMA,** Fckl.

Rassemblés, serrés, charnus; *péridium avec une villosité radiante à la base;* hyménium devenant plan, convexe; sur la chaux, bois brûlé, dans les habitations, pots de fleurs fortement arrosés.

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Pyro. Melaloma, Fr.

Sp. **18 = 10.**

Rassemblés, serrés, petits, concaves, devenant plans, plus ou moins floconneux, orange sale; marge noirâtre, couverte de poils excessivement fins et noirs; spores oblongues, ovées, à 2 gouttes; épispore rougeâtre.

Terre brûlée. Z. arg. sablon.

Pyro. Franzoniana, De Not. Var. *Rhopalascum,* Sacc.

Sp. **18-20 = 10.**

Rassemblés, serrés, petits, en patelles plus ou moins convexes, à peine marginées, d'un ocre légèrement vermillon, glabriuscules; spores allongées, ellipsoïdes.

Sur papier zeina (lég. carton), pourrissant. Z. ardèn., placés sur un tomenteux blanc rayonnant.

Pyro. Pluvialis, Cooke.

Sp. **17-18 = 8-8 $^1/_2$.**

Rassemblés, serrés, charnus, mous, couleur carnée ou orange-chair, en patelles, plus ou moins convexes, placés sur un tomenteux blanc fugace; spores elliptiques, hyalines, unies.

Sur des déchets de plâtre. Z. calc. Partout.

Digitized by Google

Genre : **SCUTELLINIA**, Cke.

De petits, à grandeur moyenne, sessiles, poilus, *base de la cupule étalée, surtout à la longue;* poils du péridium colorés; cils de la marge rigides et dressés.

Micros. Sp. 1.

Scu. Trechispora, (Curr.) B. Br.

Sp. **12** µ. rondes; **18-19** µ., Sacc.

Déprimés, plans, couleur orange, rouge; péridium couvert de poils pâles; spores globuleuses, échinulées.

Endroits humides parmi la mousse. Z. arg. sablon. et arden.

Scu. Lasioboloïdes, March.

Sp. **11-12** µ.

Épars, globuleux au début, *puis plans,* fauve orangé; péridium couvert de longs poils rigides; hyménium convexe, plan; marge à peine marquée; spores unies, subglobuleuses.

Sur fumier de souris. Z. arg. sablon.

** Spores ellipsoïdes. *Macros.* Sp. $^1/_2$ >.

Scut. Umbrata, Fr.

Sp. **15-16 = 8.**

Scut. Oligotricha, Karst.

Sp. **12-18 = 8-10.**

Épars, sessiles, concaviuscules; péridium jaune fuscescent, avec des poils rares, longiuscules; marge mince, plus pâle; hyménium fauve roux; spores ellipsoïdes.

Sur la terre. Z. arg. sablon. (Bruxelles Westend.)

Scut. Scutellata, Lin.

Sp. **18 = 12.**

Scut. Livida, Schum.

Sp. **18 = 12.**

Hémisphériques devenant plans; péridium sombre, couvert de longs poils strigueux; hyménium livide glauque; spores ovées à 1 goutte.

Sur écorce de peuplier. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Scut. Miniata, Fckl.

Sp. **20 = 8.**

Moyens, rassemblés et même serrés, hémisphériques, puis plus ou moins aplatis; péridium couvert de poils courts, brun sombre; marge infléchie; hyménium couleur minium agréable; spores oblongues, ovées; épispore tuberculeux, rougeâtre, 2 gouttes.

Sur le terreau. Z. arg. sablon. et arden.

Scut. Aretespora, Cke et Philip.

Sp. **22 = 5-8.**

Rassemblés, sombres, sessiles; cupules hémisphériques, strigueuses au dehors et à la marge; poils délicats, bruns, aigus; hyménium rouge; spores sublancéolées, obtuses, à 1 goutte.

En groupe, sur la terre, sous le *Pinus abies*. Z. arden. Printemps.

Scut. Vitellina, Pers.

Sp. **22 = 12.**

Scut. Umbrorum, Fckl.

Pez. umbrosa, Fr.

Sp. **24 = 14; 18-22 = 12-15**, Sacc.

Déprimés, plans, couleur vermillon ou de chair; péridium couvert de poils courts, bais; spores subglobuleuses, légèrement échinulées.

Scut. Thelebolοïdes, A. et S.

Sp. **14-16 = 6-7**, Sacc.

Petits, légèrement rassemblés, en forme de baril, blanchâtres; péridium hispidulé par des soies pâles; hyménium concave, jaune sale; thèques linéaires; spores elliptiques.

Terre bien fumée. Z. arg. sablon.

Scut. Albo-spadicea, Grev.

Petits, sessiles, agrégés, globuleux, puis tout à fait plans; péridium et marge avec des poils brun rougeâtre, strigueux; hyménium blanc.

Sur la terre argileuse, humide. Partout.

Digitized by Google

Scut. Diversicolor, Fr.

Ascophanus papillatus, Wll.

Très petits, rassemblés, obconiques, disques convexes; péridium strigueux par des poils dressés; couleur variant du jaunâtre au verdâtre et au rougeâtre.

Fumier, surtout de cheval. Z. calc.

Scut. Crinita, Bull.

Très petits, hémisphériques, puis plans; péridium cendré, couvert surtout vers la marge de longs poils noirs; hyménium rouge-pourpre; chair blanche.

Sur bois mort, presque pourri. Z. arden.

Scut. Cœrulea, Bolt.

GENRE : **SEPULTARIA**, Cke.

Espèces de grandeur moyenne, sessiles ou subsessiles, à base épaissie ou restant arrondie, poilues; poils du péridium colorés.

* Spores sphériques.

Sepult. Nigrella, Pers.

Pseudoplectania nigrella, Fckl.

Sp. **10-13** μ.

** Spores ovoïdes. *Macros.* Sp. $^1/_2$ >.

Sepult. Gregaria, Rehm.

Sp. **20 = 10.**

Rassemblés, sessiles, hémisphériques; péridium brun, couvert de poils fasciculés, rigides, concolores; hyménium livide, ou sombre pâlissant; marge enroulée; spores ellipsoïdes allongées; paraphyses filiformes, légèrement épaissies au sommet.

Sur la terre, au pied des hêtres. Z. arg. sablon. et arden. Surtout terre argileuse.

Sepult. Sepulta, Fr.

Sp. **22 = 10.**

Bruns, presque souterrains, globuleux; péridium couvert de fibres laineuses; hyménium se crevassant à la longue; thèques cylindriques; spores elliptiques avec 1, 2 ou plusieurs noyaux.

Sur la terre calcaire, en talus. Z. calc.

Digitized by Google

Sepult. Lanuginosa, Bull.

Sp. **20-22 = 10.**

Fragiles, minces, céracés, sessiles, subsouterrains; péridium ferrugineux du dessous; cotonneux, en forme de coupe; hyménium blanc grisâtre; spores fusiformes, arrondies, courtes.

Sur la terre argileuse, en talus. Z. arg. sablon.

Sepult. Hemisphærica, Fr.

Sp. **20-27 = 11-14.**

Sepult. Rutilans, Fr.

Sp. **20-27 = 13-16.**

Sepult. Brunnea, A. et S.

Sp. **24 = 12-14**, Fckl.; **13-17** μ., Karst.

Sessiles, hémisphériques, déprimés, subflexueux, bruns; péridium couvert de poils fasciculés, courts; spores ovées à 1 goutte.

A terre, aux bords des chemins. Z. arg. sablon.

Sepult. Erminea, Bom. et Rouss.

Sp. **25-27 = 13-15.**

Sessiles, hémisphériques, blancs; périderme densement villeux, poils dépassant l'hyménium concave; spores elliptiques; épispore verruqueux, 2 noyaux.

Au pied du hêtre, parmi la mousse. Z. arg. sablon. Août-septembre.

Sepult. Fusco-atra, Reb.

GENRE : **SARCOSCYPHA**, Fr.

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Sar. Macropus, P.

Sp. **20-27 = 11-14.**

Sar. Coccinea, Jacq.

Sp. **28-38 = 11-14.**

Sar. Fibrosa, Wall.

Digitized by Google

Sous-Famille : SUBICULEÆ.

Venant sur un subicule.

a) *Sclerotique.*

HYALOSPORÆ.

Genre : **SCLEROTINIA**, Fckl.

Scler. Pruni-spinosa, Lib.

Sp. **7-8 = 3.**

Stipités, brun sombre ou cendré ombré, sortant d'un sclérote arrondi, noir, luisant; péridium orbiculaire, planiuscule; marge légèrement proéminente; hyménium plus pâle; stipe assez long, glabre, brun sombre; spores cylindracées, elliptiques, courbées.

Feuilles desséchées de *Prunus spinosa*. Z. arden.

Scler. Curreiana, Tul.

Sp. **7-10 = 2 $^1/_2$-3.**

Stipités, spadicés, sortant d'un sclérote; cupules cyathoïdes, petites; stipe subflexueux; spores oblongues.

Chaumes de *Juncus conglomeratus*. Z. arg. sablon.

b) *Conidien.*

HYALOSPORÆ.

Genre : **TAPESIA**, Fckl.

Micros. Sp. $^1/_4$ > à sp. $^1/_2$ >.

Tap. Perpusilla, Sacc., Bom. et Rouss.

Sp. **5-6 = 1-2.**

Très petits, sessiles, groupés, d'un blanc grisâtre, velus, fermés, puis ouverts; marge plus pâle; péridium assis sur des filaments dématiés; spores droites, hyalines.

Tiges mortes de l'*Epilobium hirsutum*. Z. arg. sablon. Mars.

Tap. Rosea, Pers.

Sp. **6-8 = 3.**

Digitized by Google

Tap. Varicecolor, Fckl.

Sp. **8 = 2.**

Sessiles, rassemblés, hémisphériques, orbiculaires, subfermes, floconneux, villeux; hyménium urcéolé, blanchâtre. La variété *Fusco-umbrina;* spores bacillaires, subcourbées.

Bois pourri dans les forêts. Z. arden.

Tap. Torulæ, Fckl.

Conidiophore : *Torula stilbospora.*

Sp. **8 = 2-3.**

Petits, sessiles sur le subicule conidiophore; péridium noir en cupule; hyménium blanchâtre; par la sécheresse la marge blanche, squamuliforme, est connivente; spores oblongues.

Branches de *Salix caprea* et de *Corylus.* Z. arg. sablon. et arden.

Tap. Libertiana, sp. nov. Roumeg.

Sp. **2 = 1 $^1/_2$-2.**

Petits, sessiles, rassemblés sur un subicule brun obscur; péridium brun sombre, globuleux, s'étalant complètement; hyménium blanc, légèrement ombiliqué au centre, bien étalé en disque, ou bien lobé, contourné et diversiforme; se distingue surtout du *Tapesia rosa* par l'étalage du disque blanchâtre; spores bacillaires.

Branches du rosier. Z. arden. M^lle^ Libert.

Tap. Chlorotica, Rehm.

Sp. **2 = 3** (goutt.).

Sessiles, petits, rassemblés, glabres, d'un roux noirâtre, planiusculcs; subicule mince, villeux, verdâtre; spores oblongues.

Rameaux décortiqués. Z. arden.

Tap. Caulium, Fckl.

Petits, rassemblés, serrés, stipités en forme d'une poire; péridium ombiliqué, toujours fermé, villeux, d'un brun foncé pâlissant, assis sur un subicule villeux, concolore; marge infléchie.

Sur tige d'*Epilobium hirsutum.* Z. arden.

Digitized by Google

Tap. Eriobasis, Berk.

Rassemblés, mais distincts sur un subicule cotonneux, arrondi et blanc de neige; péridium orbiculaire, tomenteux, blanc par la sécheresse; jaunissant par l'humidité; spores oblongues.

Sur des écorces. Z. arg. sablon.

Tap. Domestica, Sow.

Rassemblés, sessiles, très petits, obovés, strigueux, roux-saumon; subicule cotonneux, submembraneux, blanchâtre.

Sur les murs humides. Z. arg. sablon. et calc.

PHRAGMOSPORÆ.

GENRE : **TAPESINA**, nobis.

C'est le genre **Tapesia** avec les spores septées.

Macros.

Tapina. Ruborum, Cke et Phil.

Sp. **14-16 = 4 1/2**.

Petits ou moyens, mous, sessiles, rassemblés sur un subicule laineux, poilu, de couleur corne de cerf; péridium globuleux, tomenteux, foncé, brunâtre, s'étalant avec bords relevés; hyménium plus pâle, jaunâtre, spores cylindriques, à extrémités arrondies, quelquefois courbées, présentant 2 noyaux, d'aspect 3 septées.

Sur les sarments de ronces. Z. arden.

Tapina. Retincola, Rabenh.

Péridium très fragile, petit, planiuscule, contracté par la sécheresse, noir, tomenteux, à marge flexueuse; hyménium céracé, jaune d'ocre; spores cylindracées, courbées, hyalines, septées.

Sur *Phragmites*. Z. arden.

Digitized by Google

HYALODIDYMÆ.

GENRE : **BISPORA**, Fckl.

Bisp. Dicoccum, Awd.

La forme conidiophore.

Hyphes dressées, densement serrées, simples, formant des taches noires en forme de disques, se désagrégeant facilement en articles biloculaires, cellules arrondies.

Sur les feuilles de *Carex acuta*. Z. arden.

SOUS-FAMILLE : HELOTIEÆ.

Généralement chauves, épiphytes; spores allongées, plurigouttelées.

HYALOSPORÆ.

GENRE : **CIBORIA**, Fckl.

Ce genre se distingue du genre *Helotium* par sa grandeur moyenne, par le stipe *ferme* et long, par la cupule patelliforme et marginée.

* *Macros. a*) Sp. $^1/_4 >$ ciliées.

Cib. Fallax, Bom. et Rouss.

Sp. **24** = **6** (plurigouttelées.)

Péridium scutelliforme, petit, à bords à peine relevés; stipe 4-5 m., légèrement fibrilleux comme le péridium; hyménium de couleur abricot, rougissant par le froissement; spores allongées, fusiformes; elles nous ont semblé être uniseptées vers le milieu (plasma divisé en deux). M^mes^ Bommer et Rousseau ont vu les extrémités munies d'un appendice hyalin formant un angle droit avec les spores.

Sur les tiges herbacées et les sarments de ronces dans les endroits très humides. Z. arg. sablon. Assez commun.

Cib. Ciliatospora, Fckl.

Sp. **24** = **6** (goutt. 3-4).

Moyens, bien stipités, brunâtre pâle; péridium strié, cupuliforme; hyménium peu obscur; spores allongées, garnies de 2 cils.

Sur les tiges mortes du *Tanacetum vulgare*. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

b) Sp. $^1/_4 >$ non ciliés.

Cib. Firma, (Pers.) Fckl.

Sp. **16 = 4-5** (goutt. 3-4).

** *Micros.* Sp. $^1/_4 >$.

Cib. Rhizophila, Fckl.

La forme : *Kœlariæ.*

Sp. **12 = 2.**

GENRE : **HELOTIUM.**

Micros. Sp. $^1/_4 >$ à sp. $^1/_2 >$.

Helo. Janthinum, Fr.?

Sp. **4-5 = 2 $^1/_2$.**

Petits, cylindracés, stipités assez courts; péridium urcéolé, subinfundibuliforme, violacé; spores ovoïdes.

Vieux troncs du saule. Z. arden., sur bractées de *Pinus excelsior.*

Helo. Acuum, Fr.

Sp. **4-6 = 1 $^1/_2$.**

Petits, stipités, minces, blanchâtres; péridium légèrement poilu, à peu près plan; spores fusoïdes, allongées ou oblongues.

Aiguilles pourries de sapin. Z. arden. et arg. sablon.

Helo. Clavatum, Pers.

Sp. **4-8 = 1 $^1/_2$-2 $^1/_2$.**

Moyens, stipités, cylindracés, glabres; péridium en cupule ventrue, subinfundibuliforme, gris pâle et corne de cerf, puis brun sombre; spores bacillaires, quelquefois un peu fusoïdes.

Tiges des hautes herbes. Z. arden.

Helo. Aspidificolum, B. Br.

Sp. **5** μ. long.

Digitized by Google

Helo. Libertianum, Sacc. et Roum.

Sp. **6 = 2.**

Très petits, épars, sessiles, céracés, urcéolés, scutellés, orangés; spores oblongues, cylindracées, courbées.

Écailles de *Pin sylvestre*. Z. arden.

Helo. Julaceum, Pers. (*Rutstrœmia amentacea*, Karst.)

Sp. **6-12 = 4-5.**

Petits, rassemblés, stipités, pâles, jaunâtres; péridium cyathoïde, puis étalé; stipe mince, flexueux; spores ovoïdes, oblongues, sans gouttes.

Sur les châtons du saule. Z. arden.

Helo. Album, Schum.

Sp. **6 = 4.**

Petits, rassemblés, blancs et blanchâtres, jaunissants; péridium subhémisphérique; marge légèrement incurvée; stipe rourt, épais, rétréci vers le bas; spores ovées, en massue.

Sur tiges de hautes plantes herbacées. Z. arden.

Helo. Caulicolum, Fr.

Sp. **6-9 = 1 1/2-2.**

Helo. Drowdes, Rehm.

Sp. **6-10 = 1 1/2-2.**

Très petits, épars, bien stipités; péridium et stipe blanchâtres; péridium urcéolé-sphérique; marge incurvée par sécheresse (aspect d'*Aspidiicola*); spores bacillaires.

Tiges sèches d'*Anethum*. Z. arden.

Helo. Cacaliæ, Fr.

Sp. **7-9 = 1-1 1/4** (goutt.).

Digitized by Google

Helo. Strobilinum, Fr.

Sp. 8 = 1 1/2.

Rassemblés, très petits, tenaces; péridium cupuliforme, subhémisphérique, pâle, roux sombre, à marge gonflée; stipe court, noir, donnant un aspect pyriforme au champignon; spores allongées, cylindracées, courbées.

Écailles de sapin; il est assis sur un *subicule* à hyphes serrées, brun sombre. Z. arg. sablon.

Helo. Calicyoïdes, Rehm.

Sp. 8 = 2-3.

Stipités; péridium rugueux, sombre; hyménium plan; marge frangée, couleur blanche ou jaune; spores oblongues.

Tiges sèches de *Lychnis dioïca*. Z. arden.

Helo. Amenti, Batsch.

Sp. 8 = 4.

Petits, blanchâtres, convexes, avec une cicatrice centrale, épais, devenant sombres; stipe court, épaissi du dessus; spores ovales, oblongues.

Sur les châtons du saule. Z. arden.

Helo. Glandiforme, Rehm.

Sp. 8 = 4.

Très petits, épars, stipités; péridium urcéolé, rougeâtre, vineux plus ou moins sombre; hyménium blanchâtre; spores ovoïdes-cylindroïdes.

Trouvé en Ardenne par Mlle Libert.

Helo. Conigenum, Fr.

Sp. 8 = 2.

Helo. Aciculare, Fr.

Sp. 8 = 3.

Helo. Citrinum, Fr.

Formes : *Confluens*, *Beldingeræ*.

Sp. 8 = 5.

Helo. Calyculum, Fr.

Sp. 8 = 10-4.

Helo. Versiforme, Fr.

Sp. 8-14 = 3-4.

Digitized by Google

Helo. Herbarum, Fr.

Formes : *Lutescens, Urticæ* (*Brassicæ.*)

Sp. **9** = **3.**

Helo. Hymenulum, Fckl.

Conidie : *Hymenula vulgaris*, Fr.

Sp. **8-10** = **2** (goutt.).

Légèrement stipités, petits; péridium plus pâle; hyménium pâle jaune, concave, puis plan, marginé; spores cylindracées, légèrement courbées.

Branches pourrissantes de *Sambucus edulus.* Z. arg. sablon.

Helo. Chrysostigmum, Fr.

Sp. **10** = **3** (goutt.).

Très petits, épars, substipités, plans, couleur jaune d'or; spores oblongues, ovées, inéquilatérales.

Tiges d'*Aspidium filix-mas.* Z. arden.

Helo. Vineæ, Lib.

Sp. **10** = **4.**

Helo. Pallescens, Fr. (*Genistæ.*)

Sp. **10-18** = **3.**

Helo. Fagineum, Fr.

Sp. **11** = **5.**

Helo. Cyatholdeum, Bull.

Formes : *Graminicola, Solanituber* (8 = 2) (*Helot. solanum*, Fckl.) et *Ballotæ nigræ.*

Sp. **12** = **3.**

Helo. Lepidulum, March.?

Sp. **10** $^1/_2$-**11** = **3** $^1/_2$.

Subrassemblés, patelliformes, puis bien étalés; hyménium concave; marge mince, déchirée, à fragments irréguliers, allongés, rapprochés; spores oblongues, arrondies, 1 septées?

Fumier du daim. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Helo. Robustius, Karst.

Sp. **12 = 8.**

Éparpillés, sessiles, petits; péridium subglobuleux-aplati, blanchâtre; marge incurvée; hyménium carné-rougeâtre; à la fin celui-ci prédomine et devient plat et rosé; spores fusiformes en massue.

Tiges mortes du *Scirpus lacustris*. Z. arden.

Helo. Pallido-virescens, Philipp.

Sp. **12-14 = 6.**

Épais, petits, bien stipités; tenaces, en coupe, couleur ochrée (vieux échantillons); marge légèrement incurvée; spores ovoïdes.

Sur *Acer*. Z. arden.

** *Macros*. Sp. > <.

Helo. Aspideorum, Rehm.

Sp. **12-16 = 2.**

Souvent rassemblés, très petits, stipités; péridium urcéolé, brun foncé; spores fusiformes, aiguës, bacillaires.

Sur les tiges sèches d'*Aspidium filix-fem*. Z. arden.

Helo. Fructigenum, Bull.

Helo. Virgultorum, Fr.

Formes : *Flavescens* (chêne), *Carpini* (fruit de charme), *Lythri*, *Rubicolum* (20 = 4.)

Sp. **12-28 = 4-5.**

Helo. Æruginosum, Fr.

Sp. **14 = 8.**

Helo. Simile, Sacc. et Roum.

Sp. **14-15 = 8.**

Rassemblés, sessiles, assez tenaces, plans, scutellés, très petits; hyménium ochracé, couleur succin; marge sinuée, plus pâle; spores bacillaires, en massue.

Rameaux avec écorce de saule. Z. arden.

Digitized by Google

Helo. Humuli, Lasch. (*Humulis*, Desm. : 16-20 = 4.)

Sp. **16 = 4** (goutt.); **12-15 = 3.**

Petits, subsessiles, plans, jaunâtres; spores aciculaires.

Sur les houblons. Z. arden.

Helo. Pruinosum, Jerd.

Sp. **15** μ. (goutt.).

Helo. Phacidioïdes, Fr.

Sp. **15 = 2.**

Épars, sessiles; péridium globuleux, subcrispé, soyeux, fibreux, noir à l'état sec; marge lacérée, fibreuse; l'hyménium s'étale et se gonfle à l'humidité, livide, patelloïde; spores bacillaires légèrement courbées.

Tiges sèches des plantes. Z. arden., feuilles mortes du bouleau.

Helo. Coronatum, Bull.

Formes : *Urticæ, Rubescens.*

Sp. **16 = 4** (goutt.).

Helo. Epiphyllum, Pers.

Sp. **16 = 4** (goutt.).

Helo. Velutinum, Rehm.

Sp. **16-20 = 4-5.**

Très petits, bien stipités, tenaces, d'un blanc jaunâtre, en coupe hémisphérique, épars, comme veloutés; spores oblongues, fusoïdes, aiguës, souvent en massue.

Tiges de *Spiræa ulmaria*. Z. arden.

Helo. Claro-flavum, Berk.

Sp. **16-20 = 8.**

Digitized by Google

Helo. Rubens, Sacc. et Roum.

Sp. **18-22 = 2-3.**

Rassemblés, sessiles, assez tenaces, superficiels, plans, scutellés, très petits; marge sinuée plus pâle; hyménium rose, velouté; spores bacillaires fusoïdes, droites ou courbées.

Rameaux à écorces du *Rhamnus*. Z. arden.

Helo. Vitulinum, Rehm.

Sp. **24 = 4-6.**

Glabres, épars, bien stipités, petits, urcéolés, puis cupuliformes, plats, d'une couleur jaune un peu paille et assez uniforme; spores en massue, bien aiguës à l'une des extrémités.

Tiges sèches du *Spiræa ulmaria*.

Helo. Scutulum, Pers.

Formes : *Graminicola, Ebuli, Lysimachiæ.*

Sp. **20-24 = 4-6.**

Helo. Serotinum, Fr.

Sp. **22-24 = 4.**

Helo. Salicellum, Fr.

Sp. **28-30 = 5-7.**

Helo. Inflexum, Fr.

Helo. Bryophyllum, Fr.

Helo. Albidum, Fr.

Helo. Catulaceum, Desm.

Moyens, céracés, transparents, glabres, fauve clair légèrement bistré; péridium cyathiforme, hémisphérique; stipe flexueux, très mince à la base, fragile.

Châtons tombés du noisetier.

Digitized by Google

Helo. Ceracellum, Fr.?

Rassemblés, quelquefois groupés, céracés, membraneux, blanchâtres, sessiles; péridium sombre, tomenteux, sec urcéolé, humide étalé; hyménium blanchâtre; marge finement ciliée.

Rameaux arides du chêne. Z. arden., sur sarments arides de ronces.

Helo. Petiolorum, Rob. in Desm.

Péridium ové-urcéolé, petit, couleur dorée; marge avec de petites dents subscarieuses, glauques; stipe court, hyalin, rose à la base; hyménium couleur de soufre; spores oblongues.

Pétioles et nervures des feuilles pourrissantes du châtaignier. Z. calc.

Helo. Subulare, Bull.

PHRAGMOSPORÆ.

GENRE : **BELONIDIUM**, Mont. et Dur.

Réceptacle céracé, plus ou moins stipité, scutelliforme, infundibuliforme, glabre ou brièvement poilu; spores cylindriques 2-8 loculaires.

Dans ce genre j'ai réuni les espèces à spores septées; quelques-unes de ces espèces, qui appartiennent à la sous-famille des MOLLISIEÆ, *doivent former un genre à part.*

* *Micros.* Sp. $^1/_4$ >.

Bel. Graminis, Sacc.

Micropeziza graminis, Desm.

Sp. **7-12 = 2** (sept. 3 et goutt.).

Petits, éparpillés ou rassemblés, ruguleux, tomenteux avec cils blancs; péridium corne de cerf ombré; hyménium carné blanchâtre; spores linéaires.

Sur chaumes de graminées. Z. arden.

Bel. Crypterinum, Speg.

Sp. **14 = 4-5** (sept. 3).

Épars, très petits, subglobuleux ou suballongés, caractères de *Pyrenopeziza;* péridium corne de cerf sombre, légèrement écailleux, poilu; marge blanchâtre et incurvée; hyménium blanchâtre; spores allongées, fusiformes, bacillaires.

Sur les tiges sèches de seigle. Z. arden.

Digitized by Google

Bel. Peltigeræ.

Pseudo-peziza peltigeræ, Fckl.

Sp. **16 = 4** (sept. 3).

Rassemblés sur taches et souvent disposés circulairement, érumpents, orbiculaires, très petits; péridium noir; marge crispulée; hyménium plus pâle, noircisssant par sécheresse; spores oblongues, hyalines.

Sur *Peltigera canina.* Z. arden.

** *Macros.* Sp. $^1/_4$ <.

Bel. Vexatum, De Not.

Variété : *B. Peziza litorea. (Fl. myc. belge,* t. II, p. 539.)

Sp. **32-40 = 3-6** (sept. 3).

Petits, groupés, rose blanchâtre; péridium cyathoïde ou subcampanulé; marge plissée, rapprochée, déchirée ou frangée, à ouverture petite par la sécheresse; hyménium rosé rougeâtre; stipe dilaté insensiblement en cupule; spores cylindracées, légèrement atténuées.

Sur le chaume de graminées. Z. marit.

Bel. Marchalianum, Sacc. (Bom. et Rouss.)

Sp. **32-42 = 6** (sept. 3-7).

Très petits, subglobuleux, glabres ; péridium blanc bleuâtre, puis couleur de miel; spores vermiformes, granuleuses.

Sur bois de hêtre pourrissant, parmi les filaments de l'*Helminthosporium apiculatum.* Z. arg. sablon. Novembre.

Bel. Breviplium, (Rob. in Desm.).

Sp. **38-42 = 3** (sept. 3).

Péridium scutelliforme, petit, gris pâle, couvert de petits poils noirs; hyménium pâle; spores cylindriques, fusiformes.

Sur tiges sèches d'*Achillea ptarmica.* Z. calc.

Bel. Incarnatum, Quel.

(Sept. 5).

Péridium cupulaire, blanc, couronné de dents aiguës; stipe grêle blanc; hyménium d'un rose incarnat agréable; spores bacillaires.

Sur le chaume de graminées. Z. calc.

Digitized by Google

SCOLECOSPORÆ.

GENRE : **POCILLUM**, De Not. (*Helotium*, Mtgne.)

C'est le genre *Helotium* avec spores filiformes.

Pocil. Cesatii, De Not.

Sp. **130 = 1.**

Épars, chauves, très petits, cylindracés; péridium en cupule subsphérique; stipe fuscescent vers la base, à peu près de la longueur du péridium; il est clair vers le haut qui est la couleur du péridium; thèques cylindroïdes 140 = 4-5; spores filiformes hyalines.

Sur les feuilles mortes et déjetées du chêne. Z. arden.

SOUS-FAMILLE : ALEURIEÆ. (Chauves, terrestres.)

† *Sessiles.*

I. **Leucolomæ.**

HYALOSPORÆ.

GENRE : **LEUCOLOMA**, Fckl.

Humaria, Cke.

Grandeur moyenne; espèces chauves, sessiles, à terre, généralement aplaties, à spores ovoïdes, à thèques operculées, *base de la cupule largement étalée* à terre et sans épaississement marqué.

Micros. Sp. $^1/_2$ >.

Leuc. Crassiuscula. (March.).

Humaria crassiuscula, March.

Sp. **6-6 $^1/_2$ = 3 $^1/_2$-4.**

Péridium épars, sessile ou subsessile, épais, charnu, céracé, hémisphérique, aplati, puis subrecourbé, blanc; spores ovoïdes, unies.

Sur fumier de lapin. Z. arden.

Digitized by Google

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Leuc. Maurilabra, Cke.

Peziza rivulosa, Quel.

Sp. **17-20 = 7-9.**

Sessiles, charnus, concaves; péridium brun noirâtre, canaliculé; marge crispée, crénelée; hyménium couleur de chair, rougeâtre ou suborangé; paraphyses orangées; spores elliptiques à 2 noyaux.

Sur la terre brûlée. Z. arg. sablon.

Leuc. Psilopezizoïdes, Cke et Phillip.

Sp. **20 = 12.**

Grandeur moyenne, 1 centimètre, sessiles, plans, à bords légèrement relevés et ondulés, noirs, minces, disséminés, arrondis; spores arrondies, ovales, à épispore épais, à 1-2 ou plusieurs noyaux.

Sur terre. Z. arden.

Leuc. Ascophanoïdes, (March.).

Humaria ascophanoïdes, March.

Sp. **20-22 = 9-10.**

Péridium épars, courtement stipité, conique, puis légèrement concave, étalé, furfuracé, blanc, puis ochracé; bordure mince, fimbriée ou dentée, à dents irrégulières et subréfléchies; hyménium plus pâle; spores ellipsoïdes, lisses.

Sur ancien fumier de vache. Z. arden.

Leuc. Humosa, Fr.

Sp. **20-22 = 12-14.**

Leuc. Glumarum, Desm.

Sp. **16-22 = 9-11.**

Leuc. Schenkii, Batsch.

Sp. **24 = 12-14.**

Digitized by Google

Leuc. Semi-immersa, Karst.

Sp. **16-24** $^1/_2$ = **9-11.**

Petits, à demi-enfoncés en terre, d'hémisphériques deviennent plans; péridium ocre rougeâtre ou brun; marge créneléе par de petits flocons blancs; spores ellipsoïdes à 1 goutte.

Sur la terre moussue. Z. ard.

Leuc. Livida, nobis.

Rassemblés, petits, charnus; péridium scutellé, plan, marge entière ou irrégulièrement lobée, d'un gris livide; spores ellipsoïdes à 1 goutte.

Sur la pierre de Maestricht. Z. Camp.

Leuc. Orthotricha, Cke et Ellis. (Cke, fig. 355.)

Sur la terre et les brindilles. Z. arg. sablon. M^mes^ Bommer et Rousseau.

Leuc. Ascoboloïdes, Mont.

Péridium concave, jaune, légèrement orangé; hyménium unicolore, papillé, granuleux; marge présentant des cils blancs qui tombent vite; spores elliptiques.

Sur la terre, surtout en talus. Z. calc.

Leuc. Gerardi, Cke.

Grandeur moyenne; d'hémisphériques devenant plans, scutellés, de couleur lilacée plus ou moins foncée, sessiles; spores allongées en fuseaux, arrondies aux extrémités, à 1 noyau central; paraphyses épaissies vers le sommet.

A terre, surtout en talus. Z. calc.

GENRE : **CROUANIA**, Fckl.

C'est le genre *Leucoloma*, à spores rondes; genre *Humaria*, Cke; correspond aux *Scutellinia*, à spores sphériques.

Crou. Constellatio, B.

Variété : *Fuckelii* ou *Crouania humosa*, Fckl.

Sp. **14-16** μ.

Éparpillés, sessiles, glabres, concaves, puis aplatis, couleur de minium; marge entière; spores globuleuses, unies; paraphyses courbées supérieurement, à granules orangés.

Terrain argileux, sur talus. Z. arg. sablon. et arden.

Digitized by Google

Crou. Crouani, Cke. (*Cr. miniata,* Cr.)

Sp. **16** μ.

Sessiles, charnus, couleur rouge-vermillon, glabres, hémisphériques; hyménium plat, entouré d'un limbe membraneux, mou, blanc, plus ou moins incisé; spores verruqueuses, puis réticulées, sphériques.

Crou. Hinnulea, B. et Br.

Sessiles, flexueux, marginés, céracés, charnus, bais; marge fimbriée; spores globuleuses, unies, à grand noyau.

Sur une charbonnière. Z. arg. sablon.

Crou. Auriflava, Cooke.

(*Crec'qheraultii,* Cr.)

Sessiles, subhémisphériques, glabres, gélatineux, jaune orangé; hyménium plan; spores globuleuses, échinulées.

Sur la terre sablonneuse d'une sapinière. Z. arg. sablon. et calc.

Crou. Polytrichi, Schum.

Humaria polytrichi, Cook.; *Peziza leucoloma,* Karst.?

Sp. **14** μ.

Subsessiles, rouge-cinabre, couverts d'un duvet blanchâtre; spores globuleuses, unies.

Parmi la mousse, sur la terre brûlée. Z. arg. sablon.

Crou. Convexella, Karst.

Sp. **14-16** μ.

Petits, subépars, sessiles; péridium subplan, immarginé, glabre, subcitrin, sec, concave et rouge sanguin; spores sphéroïdes, unies; paraphyses épaissies, jaunes au sommet.

Terres moussues. Z. arden.

Crou. Modesta, Karst.

Sp. **18-20** μ.

Petits, rassemblés, sessiles, plans, à peine marginés; hyménium citron ou suborangé; le péridium à couleur plus diluée; spores sphéroïdes, échinées.

Sur la terre sablonneuse. Z. arden.

Digitized by Google

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **CROUANIELLA**, Sacc.

C'est le genre *Crouania*, Fckl., à spores obscures.

Crouel. Murina, Fckl.

Sp. **12** μ.

Rassemblés, charnus, plans, roux pâle; marge crénelée; péridium ruguleux, à base substipitée, entourée de fibrilles sombres, rampantes; spores globuleuses; épispore granuleux, tuberculeux, brun sombre.

Crottes de souris. Z. calc.

II. **Pustulariæ**.

HYALOSPORÆ.

GENRE : **GEOSCYPHA**, Cooke. (*Sepultaria*, chauve.)

Chauves, *sessiles* (bases épaissies, étalées ou à *bases de cupules arrondies, non étalées et non épaissies*), *subsessiles*.

* *Micros*. Sp. $^1/_2$ < à sp. $^3/_4$ <.

Geo. Microspora, B. C.

La variété *Olivacea fusca*.

Sp. **6 = 4**.

Spores ellipsoïdes, souvent à 2 gouttes.

Sur bois pourri. Z. arden. Mlle Libert.

Geo. Limosella, Karst.

Sp. **8-13 = 3-4 $^1/_2$**.

Péridium épars, subsessile, *planiuscule*, petit, tacheté rouge à l'intérieur; spores ellipsoïdes.

Sur la terre, dans les lieux humides et à l'ombre. Z. arden.

Geo. Violacea, Pers.

Sp. **11 = 6**.

Subsessiles, entiers, campanulés, puis étalés, pourpre bleuâtre, extérieurement pruineux, rassemblés; spores elliptiques, unies, 1 goutte.

Lisière d'une sapinière. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

Geo. Tectoria, Cke.

Sp. **12-14 = 8.**

Sessiles ou substipités, globuleux, puis étalés, aplatis, blanchâtres, furfuracés, puis nus; hyménium plan, subombiliqué, ocre pâle; marge unie; spores elliptiques.

Mmes Bommer et Rousseau. (Sans indication de lieux, trouvé en Bretagne sur un mur de plâtre.)

** *Macros.* Sp. $^1/_2$ >.

Geo. Ampliata, Pers.

Sp. **18 = 9.**

Sessiles, charnus, fragiles, moyens, s'étalant vers la base; hyménium subcannelle; péridium pâle, subnu; spores elliptiques.

Sur écorce de peuplier.

Geo. Sepiatra, Cooke.

Sp. **25 = 12.**

Sessiles ou substipités, subrassemblés; péridium hémisphérique, puis étalé, aplati, ombré brunâtre, subfurfuracé; marge à peine élevée; hyménium plan ombiliqué, brun noirâtre; spores elliptiques.

A terre. Z. arden.

Geo. Lividula, Phillip.

Obconiques, livides, pourpres ou fuligineux, charnus, aplatis, puis étalés, atténués vers la base; spores elliptiques, échinulées.

Sur la terre. Z. arden.

*** Spores sphériques. *Micros.*

Geo. Violascens, Cke.

Sp. **10** μ.

Subhémisphériques, bruns, violacés; bases assises sur des fibrilles radiculaires pâles; hyménium plan et convexe; spores globuleuses, granuleuses, à un noyau.

Sur les brindilles et les feuilles. Z. arg. sabl.

Digitized by Google

Geo. Leineri, Rab. (*P. Cupressi*, Batsch., *Elench.*, p. 19.)

Sp. **10** μ.

Brièvement stipités, moyens, éparpillés ou rassemblés; hémisphériques puis planiuscules, charnus, glabres; péridium plus pâle; hyménium orangé; spores sphéroïdes, unies.

Sur les feuilles et rameaux d'abies. Z. arden.

PHÆOSPORÆ.

GENRE : **PUSTULARIA**, Fr.

Espèces assez grandes, entières, sessiles; péridium furfuracé, verruqueux ou pustuleux.

* *Macros.* Sp. $^1/_2$ >.

Pus. Badia, Pers. (*Cochlearia*, Cke.)

Sp. **15-20 = 8-11.**

Pus. Pustulata, Pers.

Sp. **16 = 8.**

Pus. Vesiculosa, Bull.

Sp. **16-22 = 9-14.**

Pus. Cerea, Sow.

Sp. **17-18 = 7-9**; **20-25 = 8-9**, Sacc.

Pus. Succosa, Berk. (*Galactinia*, Cke.)

** *Spores rondes.* (Sp. 1)

Pus. Radula, B. et Br.

Larges, sessiles, déprimés à la longue; péridium noir, rugueux par de petites verrues subégales; hyménium brun vineux; spores larges, globuleuses; épispore tuberculeux, brunâtre.

Sur des charbonnières. Z. calc.

Digitized by Google

III. **Cochlearieæ.**

HYALOSPORÆ.

GENRE : **COCHLEARIA**, Cke.

Espèces grandes, entières, sessiles, à bords déchirés et courbés en dedans, en forme de cupules.

* *Spores rondes.* (Sp. 1.)

Cochl. Subaurantia, Bom. et Rouss.

Sp. **12-13 = 12-13.**

Espèces cespiteuses de 1 à 2 centimètres, se distinguant de l'*Aurantia* par les spores globuleuses, lisses, unies ou plurigouttelées, par les paraphyses filiformes largement recourbées au sommet, remplies d'une granulation orangée.

Parmi la mousse, au bord des chemins ombragés. Z. arg. sablon.

** *Macros.* Sp. $^1/_2$ >.

Cochl. Abietina, Pers.

Sp. **14 = 7.**

Cochl. Cochleata, D. C.

Sp. **16 = 6.**

Cochl. Aurantia, Oed.

Sp. **16 = 8.**

Cochl. Umbrina, Boud.

Sp. **18-20 = 9.**

Cespiteux, sessiles, grands, pruineux, ombrés, plus pâles extérieurement; spores elliptiques, aspérulées, hyalines.

A terre. Z. arg. sablon. et arden.

Cochl. Adæ, Sadler.

Cupules irrégulières, contournées, puis à la fin étalées, sessiles, réunies, blanchâtres; marge réfléchie; hyménium blanchâtre; spores elliptiques à 2 noyaux.

Terre fumée, humide, à l'ombre. Dans un petit bois. Z. arden.

Digitized by Google

Genre : **DISCINA**, Cke.

Espèces grandes, entières, sessiles, à bords déchirés et rejetés au dehors; espèces étalées plus ou moins, à base épaissie ou substipitée.

* *Spores rondes.* (Sp. 1.)

Disc. Trachycarpa, Curr.

Sp. **12-16** μ.

Substipités, orbiculaires au début, plans, plus ou moins ombiliqués; péridium finement granuleux; hyménium noir brunâtre, rugueux, tuberculeux; spores globuleuses, muricatées, brunâtres.

Sur le sol brûlé. Z. arg. sablon. et arden.

** *Macros.* Sp. $^1/_2$ >.

Disc. Repanda, Wallr.

Sp. **15-18 = 8-9.**

Disc. Venosa, Pers.

Disc. echinospora, Karst.

Sp. **14-18 = 7-9.**

Grands, sessiles ou subsessiles, étalés, flexueux et tordus, très fragiles, nus, roux pâle, puis devenant brun sombre, secs, pruineux; spores ellipsoïdes, aspérulées.

A terre. Z. arden.

Digitized by Google

†† *Bien stipités.*

HYALOSPORÆ.

GENRE : **TARZETTA**, Cooke.

Stipe mince.

Macros. Sp. $^1/_2$ >.

Tar. Carbonaria, A. S.

Sp. **12-17 = 6-9; 15-18 = 8-10**, Sacc.

Globuleux, campanulés, unis, ocre roux; marge crénelée ou farineuse; péridium subglobuleux; spores elliptiques.

Terre brûlée. Z. arg. sablon. et arden.

Tar. Cupularis, Pers.

Sp. **14-20 = 10-12.**

Tar. Arduennensis, March.

Sp. **14 $^1/_2$-16 = 6-7.**

Stipités, rassemblés, hémisphériques, brun sombre; péridium pruineux, furfuracé; marge légèrement pourprée; stipe droit, quelquefois flexueux, atténué du dessous, furfurescent, pileux, hyalin; spores ellipsoïdes.

Fumier pourri de lapin. Z. arden.

Tar. Ammophila, Mont.

Sp. **20 = 9.**

Stipités, turbinés, fragiles, à racines; marge lacérée en dents triangulaires; péridium pâle, aranéeux; hyménium brun sombre, puis ombré; stipe assez long, très fragile; spores elliptiques.

Dans nos dunes. Z. arg. sablon.

Digitized by Google

GENRE : **ACETABULA**, Fckl.

Stipe large et veiné.

Acet. Vulgaris, Fckl. (*Acetabula*, Fr.)

Sp. **15 = 12.**

Acet. Carnea, Lib.

Sp. **20 = 10.**

Cupule cyathiforme assez grande; péridium pâle, hyménium bai plus ou moins foncé; stipe court, garni de 5 à 6 veines assez épaisses qui se perdent dans le péridium; spores ellipsoïdes à un noyau central.

A terre. Z. arden.

Acet. Sulcata, Pers.

Sp. **26 = 12.**

GENRE : **OTIDEA**, Pers.

Péridium substipité, ayant un côté spécialement allongé.

Otid. Onotica, Pers.

Sp. **10-12 = 5-6** (goutt. 2).

Otid. Leporina, Batsch.

Otid. auricula, Schaeff.

Sp. **12 = 8** (goutt. 2); **20-24 = 12-14.**

Digitized by Google

EXPLICATION DU TABLEAU

DES

DISCOMYCÈTES.

I.

Péridium corné, subéreux, coriace, ou sans péridium.

A. Sans péridium.

Sous-Famille : STICTEÆ.

Tableau 1, figures :

1. *Nævia seriata*, Lib. d'après Fuckel; *Pseudostictis seriata*, nobis. (Stictinées.)
2. *Habrostictis ocellata*, Pers.
3. *Propolis versicolor*, Fr. (Propolinées), nobis.
4. *Xylographa parallela*, Fr.
5. *Pseudopeziza* (*stictina*) *exigua*, (Desm.) Sacc.; *Propolis exigua*, nobis. (Stictinées.)
6. *Stictis radiata*, Pers.
7. *Stictis punctiformis*, Pers.; *Pseudo-stictis*, nobis. (Stictinées.) 13-20 = 4 $^1/_2$-6 $^1/_4$ au lieu de 8 = 2-3.
8. *Nœmacyclus fimbriatula*, B. Br.
9. *Cryptodiscus atrovirens*, Cd.; *Pseudo-stictis*, nobis. (Cryptodiscinées.)

B. Un péridium.

a) *S'ouvrant par valves; par écailles, ou par opercule.*

Sous-Famille : PHACIDIEÆ.

10. *Phacidium* : a) *Medicaginis*, Lib.; b) *Luzulinum* Karst.
11. *Fabræa ranunculi*, Lib. 14 = 6 au lieu de 14 = 16.
12. *Coccomyces Pini*, Tul.
13. *Rhytisma*.
14. *Stegia ilicis*, Chev.

Digitized by Google

b) *S'ouvrant en cupule.*

Sous-Famille : DERMATEÆ.

15. *Trochila trifolii*, De Not.
16. *Cenangium ribis*, Fr.
17. *Tympanis.*
18. *Pezicula rhabarbarina*, Berk.
19. *Cenangiella :* b) *Urceolea*, Fr.
20. *Dermatella frangula*, Fr.
21. *Heterosphœria patella*, Grev.
22. *Durella compressa*, Tul.
23. *Patellaria artemisioïdes*, Roum.
24. *Lecanidion atrum*, Rbh.
25. *Blitridium caliciiforme*, De Not.
26. *Dothiora sphæroïdes*, Fckl.

II.

Péridium charnu, gélatineux, ou tremelloïde.

Sous-Famille : BULGARIEÆ.

27. *Calloria fusarioïdes*, Tul.
28. *Leotia lubrica*, Pers.
29. *Bulgaria inquinans*, Fr.
30. *Coryne virescens*, Tul.

Sous-Famille : ASCOBOLEÆ.

31. *Ascophanus papillatus*, Fr.
32. *Ascobolus viridis*, Curr.
33. Thèques bien saillantes donnant un aspect papillé à l'hyménium.
34. Opercule arrondi de la thèque.
35. *Ryparobius Winteri*, March. 10-11 = 5-6 au lieu de 4 = 6.
36. *Ryparobius myriosporius*, Crn.
37. *Saccobolus Kevernei*, Crn.
38. *Lasiobolus brachyascus*, March.

Digitized by Google

III.

Péridium charnu, céracé.

Sous-Famille : MOLLISSIEÆ.

39. *Pseudopeziza :* a) *Jungermanniæ,* Nees ; b) *Cerastiorum,* Wallr. et Fckl.
40. *Niptera polygoni,* Rehm.
41. *Micropeziza.*
42. *Pyrenopeziza :* a) *Atrata,* Fr.; b) *Agrostemmatis,* Fckl.
43. *Pezizella vulgaris,* Fr.
44. *Stamnaria Persoonii,* Fckl. (Moug.)

Sous-Famille : LACHNEÆ.

† *Vegetabilicoli.*

45. *Dasyscypha :* a) *Clandestina,* Bull.; b) *Calycina,* Schum.
46. *Trichopeziza :* a) *Nivea,* Hedw.; b) *Nidulus,* Schm.
47. *Lachnella corticalis,* Pers.
48. *Pirottæa veneta,* Sacc.
49. *Hyalopepiza plano-umbilicata,* Grev.
50. *Pseudohelotium Pineti,* Fckl.
51. *Velutaria rufo-olivacea,* Fckl.

†† *Terricoli.*

52. a) Spore de *Crouania polytrichi,* Schum.; b) *Sepultaria hemisphærica,* Fr. et sa spore.
53. *Scutellinia :* a) *Scutellata,* Lin.; b) *Trechispora,* B. Br.
54. *Sarcoscypha macropus,* Pers.
55. *Pyronema franzoziana,* De Not.

Sous-Famille : SUBICULEÆ.

56. *Arachnopeziza aurelia,* Pers.
57. *Tapesia rosea,* Pers.
58. *Bispora monolifera,* Fckl.
59. *Sclerotinia tuberosa,* Fckl.

Digitized by Google

Sous-Famille : HELOTIEÆ.

60. *Helotium :* a) *Virgultorum*, Fr.; b) *Cyathoïdeum*, Bull.
61. *Pocillum Cesatii*, De Not.
62. a) *Ciboria fallax*, Bom. et Rouss.; b) *Belonidium crypterinum*, Speg.

Sous-Famille : ALEURIEÆ.

† *Sessiles ou subsessiles.*

Leucolomæ.

63. *Leucoloma :* a) *Livida*, nobis; b) *Convexula*, Fr.
64. *Crouania constellatio*, (B.) Cooke.
65. *Crouaniella murina*, (Fckl.) Sacc.

Pustulariæ.

66. *Geoscypha violacea*, Pers.
67. *Pustularia vesiculosa*, Bull.

Cochleariæ.

68. *Cochlearia cochleata*, D. C.
69. *Discina :* a) *Repanda*, Wallr.; b) *Trachycarpa*, Curr.
70. *Otidea onotica*, Pers.

†† *Bien stipités.*

71. *Tarzetta carbonaria*, (A. S.) Cooke.
72. *Acetabula sulcata*, Pers.

ERRATA.

Page 47, au lieu de **Cort. Phleg. Callochrous**, il faut **Calochrous.**
— 56, — **Lact. Lividus**, nobis; **Lact. Zonarius**, Fr. variété *Lividus*, nobis.
— 148, au lieu de **Enchnosphæriæ**, Fckl., il faut **Enchnosphæria.**
— 202, — **Eutipei. Sorby**, il faut **Sorbi.**
— 221, — **Diap. Eup. Protrata**, il faut **Protracta.**
— 272, — Sp. **48 = 8**, il faut **48 = 18**, Fckl.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES.

A

	Pages.
Acetabula, Fckl.	326
Acetabula, Fr.	326
Carnea, Lib.	326
Sulcata, Pers.	326
Vulgaris, Fckl.	326
Acrospermum, Tode	241
Cornutum, Fr.	241
Agaricus, L.	13
Acervatus, Fr. (*Coll.*)	23
Adunatus, Fr. (*Clitoc.*)	20
Albo-brunneus, P. (*Trich.*)	16
Ambustus, Fr. (*Coll.*)	24
Ammoniacus, Fr. (*Myc.*)	26
Antipus, Lasch. (*Galer.*)	40
Apicreus, Fr. (*Flam.*)	38
Asprellus, Fr. (*Lept.*)	33
Atratus, Fr. (*Coll.*)	24
Aurantius, Fr. (*Arm.*)	15
Auricula, Fr. (*Clitoc.*)	19
Avenaceus, Fr. (*Myc.*)	25
Badhami, Berk. (*Lept.*)	14
Bloxami, B. Br. (*Entol.*)	31
Cancrinus, Fr. (*Clitop.*)	32
Cano-brunneus, Fr. (*Psathy.*)	43
Capnoïdes, Fr. (*Hyphol.*)	42
Carneo-albus, Fr. (*Clitop.*)	32
Cerinus, Fr. (*Trich.*)	18
Cingulatus, Fr. (*Arm.*)	15
Clivensis, Berk. (*Psiloc.*)	43
Coffeatus, Fr. (*Clitoc.*)	20
Constrictus, Fr. (*Arm.*)	15
Cookei, Fr. (*Phol.*)	34
Cyanophyllus, Fr. (*Omph.*)	23
Cylindraceus, Fr. (*Phol.*)	35
Cyphellæformis, Berk. (*Pleur.*)	30
Decorus, Fr. (*Clitoc.*)	22
Destruens, Brond. (*Phol*)	35
Diatretus, Fr. (*Clitoc.*)	21
Dichrous, Pers. (*Entol.*)	32
Echinatus, Roth. (*Psal.*)	41
Elegans, P. (*Myc.*)	25
Elytroïdes, Fr. (*Trich.*)	17
Ericæus, P. (*Psiloc.*)	42
Ericetorum, Bull. (*Clitoc.*)	21
Escharoïdes, Fr. (*Naucor.*)	38
Euchlorus, Lasch. (*Lept.*)	33
Euchrous, Pers. (*Lept.*)	33
Fertilis, Fr. (*Entol.*)	31
Fibrosus, Sow. (*Inoc.*)	37
Fimbriatus, Bolt. (*Pleur.*)	29
Fulvellus, Fr. (*Trich.*)	16
Furfuracea, Pers. (*Tub.*)	40
Fuscescens, nobis (*Tub.*)	41
Galbanus, Fr. (*Trich.*)	18
Gambosus, Fr. (*Trich.*)	18
Gemmatus, Fr (*Ama.*)	14
Gloiocephalus, D. C. (*Volv.*)	31
Grisco-cyaneus, Fr. (*Entol.*)	32
Griseus, Bom. et Rouss. (*Omph.*)	29
Helvelloïdes, Bull. (*Omph.*)	29
Hirtipes, Fr. (*Nola.*)	34
Hiulcus, Fr. (*Inoc.*)	36
Hydrogrammus, Fr. (*Omph.*)	27
Imbricatus, Fr. (*Trich.*)	17
Immundus, Berk. (*Trich.*)	17
Inopus, Fr. (*Flam.*)	38
Involutus, nobis (*Hebel.*)	36
Jubatus, Fr. (*Entol.*)	31
Lancipes, nobis (*Colly.*)	22
Leiocephalus, Fr. (*Ama.*)	14
Lentus, Pers. (*Flam.*)	38
Leucocephalus, Fr. (*Trich.*)	19
Lineatus, Bull. (*Myc.*)	26
Luteifolia, Gall. (*Coll.*)	23
Mappa, Fr. (*Ama.*)	13
Marginatus, Fr. (*Phol.*)	34
Marginellus, P. (*Myc.*)	25
Maurus, Fr. (*Omph.*)	28

Digitized by Google

	Pages.
Melinoïdes, Fr. (*Naucor.*)	39
Metatus, Fr. (*Myc.*)	26
Militaris, Fr. (*Trich.*)	19
Murinus, Fr. (*Coll.*)	24
Mustelinus, Fr. (*Phol.*)	35
Mutilus, Fr. (*Pleur.*)	30
Mycenopsis, Fr. (*Galer.*)	40
Nitellus, Fr. (*Coll.*)	23
Opacus, Sow. (*Clitoc.*)	20
Parabolicus, Fr. (*Myc.*)	26
Pelliculosus, Fr. (*Myc.*)	27
Pes-capræ, Fr. (*Clitoc.*)	18
Petiginosus, Fr. (*Inoc.*)	37
Pithyophilus, Fr. (*Clitoc.*)	19
Pleopodius, Bull. (*Nola.*)	33
Plicato-crenatus, Fr. (*Myc.*)	27
Plumosus, Bolt. (*Inoc.*)	36
Politus, P. (*Ecci.*)	34
Portentosus, Fr. (*Trich.*)	16
Pruinosus, Fr. (*Clitoc.*)	21
Pullatus, Berk. (*Myc.*)	26
Pulmonarius, Weinm. (*Pleur.*)	30
Pusiolus, Fr. (*Naucor.*)	40
Reclinis, Fr. (*Omph.*)	29
Rusticus, Fr. (*Omph.*)	28
Sapidus, Schulz. (*Pleur.*)	30
Scabellus, Fr. (*Inoc.*)	37
Scaber, Müll. (*Inoc.*)	36
Segestrius, Fr. (*Naucor.*)	39
Semivestitus, B. Br. (*Psath.*)	43
Setosus Sow. (*Myc.*)	27
Sinopicus, Fr. (*Clitoc.*)	20
Spissus, Fr. (*Ama.*)	14
Stagnina, Fr. (*Tub.*)	44
Stridulus, Fr. (*Colly.*)	22
Strigiceps, Fr. (*Flam.*)	37
Subcavus, Fr. (*Arm.*)	15
Subpalmatus, Fr. (*Pleur.*)	29
Subtemulentus, nobis (*Naucor.*)	39
Sulfureus, Bull. (*Trich.*)	17
Sylvestre, Gill. (*Hyphol.*)	42
Tenax, Fr. (*Naucor.*)	39
Tesquorum, Fr. (*Collyb.*)	24
Tortilis, Fr. (*Clitoc*)	22
Umbratilis, Fr. (*Omph.*)	28
Ustalis, Fr. (*Trich.*)	16
Validus, Fr. (*Ama.*)	13
Versipellis, Fr. (*Hebel.*)	35
Vibecinus, (*Clitoc.*)	21

	Pages.
Vitreus, Fr. (*Myc.*)	25
Xanthopus, Fr. (*Coll.*)	23
Aglaospora, De Not.	206
Profusa, Fr.	206
Amphisphæria, Ces. et De Not.	157
Applanata, Fr.	157
Pusiola, Karst.	157
Umbrina, Fr.	157
Anixia, Fr.	91
Perichænoïdes, Cooke.	91
Spadicea, Fckl.	91
Anthostoma, Nits.	225
Alpigenum, Fckl.	226
Anceps, Sacc.	226
Decipiens, (D. C.)	225
Dryophilum, Curr.	227
Endoxyloïdes, Mout.	225
Gastrinum, Fr.	226
Melanotes, B. Br.	225
Ostropoïdes, Rehm.	227
Turgidum, Nits.	226
Xylostei, Pers.	226
Anthostomella, Sacc.	134
Corni, H. Fab.	134
Genistæ, Crn.	134
Lugubris, Rob.	134
Tomicum, Lev.	134
Aplosporium, Kze.	90
Mali, Wallr.	91
Rhododendri, Fckl.	90
Salicis, Kze.	90
Stygium, Wallr.	90
Aponectria, Sacc.	247
Inaurata, B. Br.	247
Ascobolus, Pers.	278
Atrofuscus, Phill.	279
Carbonicola, Bd.	279
Crouani, Boud.	278
Furfuracens, Pers	279
Immersus, Pers.	279
Marchalii, Bom. et Rouss.	278
Violascens, Bd.	279
Viridis, Curr.	279
Ascophanus, Boud.	279
Argenteus, Boud.	280
Auroreus, Cr.	282
Ciliatus, Boud.	281
Cinerellus, Karst.	279
Coëmansii, Boud.	280

Digitized by Google

	Pages.
Holmskjoldii, E. C. Hans.	281
Leporum, Fckl.	280
Luteus, Phill.	280
Minutissimus, Boud.	281
Ochraceus, Cr.	282
Oudemansii, March.	281
Pilosus, Fr.	280
Saccharinus, Curr.	281
Sexdecim-sporus, Cr.	280
Subfuscus, Crn.	281
Vicinus, Boud.	282
Ascozonus, Renny	282
Cunicularius, Renny	283
Asterina, Lev.	91
Epilobii, Desm.	91
Himantia, Pers.	92
Aulographum, Lib.	234
Epilobii, Lib.	235
Festucæ, Lib.	235
Filicinum, Lib.	236
Juncinum, Lib.	235
Maculare, B. Br.	234
Luzulæ, Lib.	235
Sarmentorum, De Not.	235
Vagum, Desm	234

B

Belonidium, Sacc	314
Brevipilum, Rob.	315
Crypterinum, Speg.	314
Graminis, Sacc.	314
Incarnatum, Quel.	315
Marchalianum, Sacc.	315
Peltigeræ, Fckl.	315
Vexatum, De Not	315
Berthia, De Not.	161
Macrospora, Sacc.	161
Moriformis, Tod.	161
Bispora, Fckl.	306
Dicoccum, Awd.	306
Blitridium, De Not.	272
Caliciiforme, Reb.	272
Boletus	61
Armillatus, Bom. et Rouss.	61
Pulchellus, Fr.	61
Versicolor, Rost.	62
Bombardia, Fr.	161
Fasciculata, Fr.	161
Bommerella, March.	147
Trigonospora, March.	147
Botryosphæria, Ces.	191
Advena, Ces.	191
Berengeriana, De Not.	191
Dothidea, Moug.	191
Bulgaria, Fr.	276
Inquinans, Fr.	276

C

Calloria, Fr.	277
Coccinella, (Somm.) Fr.	277
Jenensii, J. Kze.	278
Vinosa, A. et S.	278
Vulgaris, Fr.	277
Winteri, Kze.	277
Xanthostigma, Sacc.	277
Calonectria, Sacc.	249
Bloxami, B. Br.	249
Flavida, Cda.	249
Oudemansii, West.	249
Pseudopeziza, Desm.	249
Pyrochroa, Desm.	250
Richoni, Sacc.	249
Calosphæria, Tul.	188
Affinis, Nits.	188
Biformis, Tul.	169
Corylina, Nits.	188
Dryina, Curr.	189
Microtheca, C. E.	188
Princeps, Tul.	188
Pusilla, Walh.	188
Calospora, Sacc.	205
Innesii, Curr.	206
Platanoïdis, Pers.	206
Ulicis, West.	206

Digitized by Google

	Pages.
Zopfii, Kunze.	205
Cantharellus, Adam.	58
Albidus, Fr.	58
Bryophilus, Fr.	59
Carbonarius, A. S.	59
Friesii, Quel.	59
Capnodium, Mont.	164
Nerii, Rab.	164
Cenangiella, nobis.	271
Alnea, Fr.	271
Globularis; urceola, Fr.	271
Seriata, Fr.	271
Cenangium, Fr.	267
Ericæ, Fr.	268
Ferruginosum, Fr.	267
Fraxini, Fckl.	268
Pinastri, Tul.	267
Sarothamni, Fckl.	267
Vernicosum, Fckl.	268
Ceratosphæria, Niessl.	163
Æruginosa, Rehm.	163
Immersa, Wint.	163
Lampadophora, B. Br.	163
Pusilla, Fckl.	163
Rostrata, (Kickx) Sacc.	163
Ceratostoma, Sacc.	162
Caulincolum, Fckl.	163
Vitis, Fckl.	162
Piliférum, Fr.	162
Ceratostomella, Sacc.	161
Ampullasca, Cooke.	162
Cirrhosa, P.	162
Multirostrata, Fckl.	162
Stricta, Pers.	162
Vestita, Sacc.	161
Ceriospora, Niessl.	133
Dubyi, Niessl.	133
Xantha, Sacc.	133
Chætomium, Kze	145
Bostrychodes, Zopf	145
Chartarum, Eh.	145
Comatum, Fr.	146
Crispatum, Fckl.	146
Cuniculorum, Fckl.	146
Fieberi, Cd.	145
Libertiæ, Roumg.	146
Spirale, Zopf.	146
Chætosphæria, Tul.	151
Callimorpha, Mout.	151

	Page.
Fusca, Fckl.	151
Innumera, B. Br.	151
Phœostroma, Fckl.	151
Chilonectria, Sacc.	212
Cucurbitula, Curr.	212
Ciboria, Fckl.	306
Ciliatospora, Fckl.	306
Fallax, Bom. et Rouss.	306
Firma, Pers.	307
Rhizophila, Fckl.	307
Clavaria, L.	75
Falcata, Pers.	76
Flaccida, Fr.	75
Formosa, Pers.	75
Fusiformis, Sow.	76
Inæqualis, Pers.	76
Mucida, Pers.	76
Muscoïdes, L.	75
Claviceps, Tul.	254
Nigricans, Tul.	254
Clypeosphæria, Fckl.	128
Morreni, West.	128
Notarisii, Fckl.	128
Coccomyces, De Not.	263
Coronatus, Sacc.	263
Dentatus, Schum.	263
Laciniatus, A. S.	263
Pini, (A. S.) Karst.	263
Quadratus, Schmidt	263
Rubi, Fr.	263
Tumidus, Duby	263
Cochlearia, Cke	323
Abietina, Pers.	323
Adæ, Sadl.	323
Aurantia, Oed.	323
Cochleata, D. C.	323
Subaurantia, Bom. et Rouss.	323
Umbrina, Boud.	323
Cœlosphæria, Sacc.	187
Cupularis, Pers.	187
Tristis, Pers.	187
Colpoma, Wallroth.	241
Coniophora, Pers.	71
Puteana, Schum.	72
Coprinus, P.	43
Conditus, God.	44
Evanidus, God.	44
Lagopus, Fr.	44
Narcoticus, Fr.	43

Digitized by Google

	Pages.
Coprolepa, Fckl.	176
Equorum, Fckl.	176
Fimeti, Pers.	176
Kickxii, March.	176
Merdaria, Fr.	176
Coronophora, Fckl.	189
Angustata, Fckl.	189
Annexa, Nits.	189
Gregaria, Lib.	189
Macrosperma, Fckl.	190
Corticium, Fr.	71
Aurora, Berk.	71
Ochroïdeum, L.	71
Typhæ, Fckl.	71
Cortinarius, Fr.	44
Biformis, Fr. (*Telam.*)	49
Brunneus, Fr. (*Telam.*)	49
Bulbosus, Fr. (*Telam.*)	49
Calochrous, Fr. (*Phlegm.*)	47
Castaneus, Fr.	52
Centrifugus, Fr. (*Phlegm.*)	46
Colus, Fr. (*Hydroc.*)	52
Cyanites, Fr. (*Inol.*)	48
Cypriaceus, Fr. (*Hydroc.*)	52
Decipiens, Fr. (*Hydroc.*)	54
Delibutus, Fr. (*Myxa.*)	45
Detonsus, Fr. (*Hydroc.*)	53
Dolabratus, Fr. (*Hydroc.*)	53
Duracinus, Fr. (*Hydroc.*)	51
Erythrinus, Fr. (*Hydroc.*)	54
Fasciatus, Fr. (*Hydroc.*)	55
Flabellus, Fr. (*Telam.*)	50
Fucatophyllus, Lasch. (*Dermo*)	48
Fulmineus, Fr. (*Phlegm.*)	47
Fulvescens, Fr. (*Hydroc.*)	53
Germanus, Fr. (*Hydroc.*)	55
Glaucopus, Fr. (*Phlegm*)	47
Illuminus, Fr. (*Hydroc.*)	51
Imbutus, Fr. (*Hydroc.*)	54
Infractus, Fr. (*Phlegm*)	46
Jubarinus, Fr. (*Hydroc.*)	52
Largus, Fr. (*Phlegm.*)	46
Liquidus, Fr. (*Myxa.*)	45
Nitidus, Schaeff. (*Myxa.*)	44
Paleaceus, Weinm. (*Telam.*)	50
Rigidus, Fr. (*Telam.*)	50
Rubricosus, Fr. (*Hydroc.*)	52
Salor. Fr. (*Myxa.*)	45
Saniosus, Fr. (*Hydroc.*)	54
Saturninus, Fr. (*Hydroc.*)	51
Scandens, Fr. (*Hydroc.*)	53
Subferrugineus, Fr. (*Hydroc.*)	50
Sublanatus, Fr. (*Inol.*)	48
Traganus, Fr. (*Inol.*)	48
Turbinatus, Fr. (*Phlegm.*)	47
Turmalis, Fr. (*Phlegm.*)	45
Variecolor, Fr. (*Phlegm.*)	46
Coryne, Tull.	276
Sarcoïdes, Tul.	276
Urnalis, Nyl.	276
Crouania, Fckl.	318
Auriflava, Cke.	319
Crec'qheraultii, Crn.	319
Constellatio, B. Br.	318
Convexella, Karst.	319
Crouani, Cke.	319
Hinnulea, B. Br.	319
Humosa, Fckl.	318
Miniata, Cr.	319
Modesta, Karst.	319
Polytrichi, Schum.	319
Crouaniella, Sacc.	320
Murina, Sacc.	320
Cryptoderis, Auersw.	116
Lamprotheca, Desm.	117
Cryptodiscus, Cda.	261
Atrovirens, Cda.	261
Libertianus, Sacc.	261
Pallidus, Cda.	261
Cryptosphærella, Sacc	194
Cryptosphæria, Grev.	193
Crepiania, Sacc.	193
Millepunctata, Grev.	193
Ocellata, Ces.	193
Populina, Pers.	193
Cryptospora, Tul.	203
Betulæ, Tul.	203
Corylina, Tul.	204
Suffusa, Fr.	203
Cryptosporella, Sacc.	202
Aurea, Fckl.	203
Hypodermia, Fr.	203
Limminghii, West.	203
Populina, Fckl.	202
Veneta, Sacc.	203
Cryptovalsa, Ces.	194
Nitschkei, Fckl.	194
Cucurbitaria, Grev.	185

Digitized by Google

	Pages.
Amorphæ, Wallr.	185
Berberidis, Pers.	186
Conglobata, Fr.	187
Coronillæ, Fr.	186
Coryli, Fckl.	186
Elongata, Fr.	186
Laburni, Pers.	187
Naucosa, Fr.	186
Pithyophila, Fckl.	185
Rhamni, Nees.	185
Salicina, Fckl.	186
Spartii, de Not.	186
Cyphella, Fr.	73
Alboviolascens, Karst.	73
Capula, Fr.	74
Dumetorum, Bom. et Rouss.	75
Epiphylla, Sant.	75
Eruciformis, Fr.	73
Gibbosa, Ler.	74
Granulosa, Fckl.	74
Muscigena, Fr.	73
Muscicola, Fr.	74
Ochroleuca, B Br.	74
Sulphurea, Fr.	74
Tuba, Weinm.	74
Villosa, Karst.	73

D

	Pages.
Daldinia, De Not.	228
Concentrica, Bolt.	228
Dasyscypha, Fckl.	293
Bicolor, Bull.	294
Cinerella, Crn.	294
Dematiicola, B. Br.	295
Fusco-Sanguinea, Rehm.	294
Labbricola, Rehm.	294
Luzulina, Phlli.	293
Seminalis, Cke.	293
Variecolor, Fr.	294
Vernalis, Schum.	294
Dellitschia, Auersw.	180
Auerswaldii, Fckl.	182
Chætomioïdes, Karst.	182
Leptospora, Oud.	181
Lignicola, Mout.	181
Marchalii, Roum.	180
Minuta, Fckl.	181
Moravica, Niessl.	181
Winteri, Plowr.	182
Dermatea, Fr.	268
Ariæ, Fr.	269
Cerasi, Fr.	269
Conigena, Phill.	268
Fascicularis, Fr.	269
Furfuracea, Pers.	268
Haughtonii, Phill.	269
Dermatella, Karst.	271
Frangula, Fr.	271
Diaporthe, Nke.	210
Affinis, Sacc.	214
Aubertii, West.	219
Beckhausii, Nits.	215
Berkeley, Desm.	220
Bitorulosæ, B. Br.	212
Carpini, Pers.	211
Castaneti, Nits.	219
Ceuthosporoïdes, Berk.	223
Ciliaris, Curr.	218
Circumscripta, Fckl.	215
Circumscripta, Otth.	216
Coëmansii, Nits.	220
Conjuncta, Nees.	213
Conorum, Desm.	220
Controversa, Desm.	216
Corni, Fckl.	217
Crassicollis, Nits.	222
Cratægi, Curr.	212
Crustosa, Sacc.	219
Cryptica, Nits.	222
Decedens, Fr.	211
Decipiens, Sacc.	214
Decorticans, Lib.	213
Delogneana, Sacc.	216
Detrusa, Fr.	211
Dubia, Nits.	217
Enteroleuca, Curr.	211
Eres, Nits.	223
Euphorbiæ, Cke.	220
Exasperans, Nits.	219
Fibrosa, Pers.	211
Grammodes, De Not.	221
Hystrix, Tod.	210

Digitized by Google

	Pages.
Inæqualis, Curr.	219
Incrustans, Nits.	221
Inquilina, Wallr.	221
Kunzeana, Sacc.	212
Landeghemiæ, West.	218
Laschii, Nits.	215
Leiphaema, Fr.	213
Linearis, Nits.	222
Lirella, Moug.	214
Maculosa, Sacc.	215
Minuscula, Sacc.	223
Nidulans, Niessl.	210
Niesslii, Sacc.	211
Obscurans, Sacc.	216
Occulta, Fckl.	222
Oncostoma, Dub.	213
Orthoceras, Nits.	220
Pardolata, Mont.	216
Perjuncta, Niessl.	211
Protracta, Nits.	221
Pulla, Nits.	220
Pustulata, Desm.	212
Putator, Nits.	217
Pyrrhocystis, B. Br.	214
Quercina, Fckl.	212
Radula, Nits.	218
Resecans, Nits.	217
Retecta, Fckl.	218
Rostellata, Fr.	218
Ryckholtii, West.	217
Salicella, Fr.	213
Sarothamni, Auersw.	218
Scobinæ, Nits.	215
Simulans, Sacc.	223
Sorbariæ, Nits.	223
Spiculosa, Nits.	222
Spina. Fckl.	220
Striæformis, Fr.	216
Sulphurea, Fckl.	213
Syngenesia, Fr.	211
Taleola, Fr.	213
Tessela, Pers.	214
Tessera, Fr.	212
Tortuosa, Fr.	212
Velata, Pers.	215
Vepris, de Lacr.	214
Diatrype, Fr.	195
Stigma, Fr.	195

	Pages.
Diatrypella, Ces. et De Not.	195
Aspera, Fr.	196
Decorata, Nits.	195
Nigro-annulata, Grev.	195
Dichæna, Fr.	238
Strobilina, Fr.	238
Didymella, Sacc.	134
Barbieri, West.	135
Bryoniæ, Fckl.	135
Corni, Sow.	136
Epilobii, Fckl.	135
Genistæ, Fckl.	136
Hæmatites, Rob.	135
Hellebori, Chail.	135
Nigrella, Fr.	135
Proximella, Karst.	136
Superflua, Fckl.	135
Tosta, B. Br.	136
Vexata, Sacc.	136
Didymosphæria, Fckl.	137
Brunneola, Niess.	137
Conoïdea, Niess.	137
Diplospora, Cooke	137
Epidermidis, Fr.	137
Galiorum, Desm.	137
Rubi, Fckl.	137
Zerbina, De Not.	137
Discina, Cke	324
Echinospora, Karst.	324
Repanda, Walh.	324
Trachycarpa, Curr.	324
Venosa, Pers.	324
Ditopella, De Not.	168
Fusispora, De Not.	168
Dothidea, Fr.	96
Bignoniæ, Fr.	96
Sambuci, Pers.	96
Tetraspora, B. Br.	96
Dothidella, Speg.	94
Betulina, Fr.	94
Fallax, Sacc.	95
Dothiora, Fckl.	272
Rhamni, Fckl.	272
Sorbi, Fckl.	272
Durella, Tul.	273
Commutata, Fckl.	273
Compressa, Tul.	273
Pyri-spinosi, Lib.	273

Digitized by Google

E

	Pages.
Enchnoa, Fr.	169
Infernalis, Kze.	169
Enchnosphæria, Ces. et De Not.	148
Pinetorum, Fckl.	148
Eleuteromyces, Fckl.	242
Subulatus, Tod.	242
Epicymatia, Fckl.	108
Vulgaris, Fckl.	108
Eriosphæria, Fckl.	147
Andromedæ, Rehm.	148
Horridula, Wall.	148
Vermicularia, Nees.	147
Vermicularioïdes, Sacc.	147
Erysiphe, Fr.	89
Communis, Fr.	89
Euphorbiæ, Peck.	90
Galeopsidis, D. C.	90
Graminis, Hedw.	89
Horridula, Lev.	89
Lamprocarpa, Dub.	89
Linkii, Lev.	89
Martii, Lev.	89
Umbelliferarum, Lev.	89
Eutypa, Tul.	192
Acharii, Tul.	192
Flavo-virens, Tul.	192
Heteracantha, Sacc.	192
Lata, Tul.	192
Ludibunda, Sacc.	193
Scabrosa, Fckl.	192
Spinosa, Tul.	192
Subtecta, Fr.	193
Ulicis, Fr.	193
Eutypella, Nits.	201
Cerviculata, Fr.	202
Extensa, Fr.	201
Prunastri, P.	202
Sorbi, Schum.	202
Stellutata, Fr.	202
Tosquinetii, West.	202
Excipula, Fr.	272
Corvina, Fr.	272
Exobasidium, Woron.	72
Vaccinii, Woron.	72

F

Fabræa, Sacc.	235
Ranunculi, Lib.	235
Rousseauana, Sacc.	236
Fenestella, Tul.	208
Condensata, B. C.	208
Faberi, Kze.	209
Macrospora, Fckl.	210
Princeps, Tul.	209
Rostrata, Fckl.	209
Vestita, Fr.	209

G

Geoscypha, Cke.	320
Ampliata, Pers.	321
Leineri, Rabh.	322
Limosella, Karst.	320
Lividula, Phill.	321
Microspora, B. C.	320
Sepiatra, Cooke	321
Tectoria, Cooke	321
Violacea, Pers.	320
Violascens, Cooke	321
Gibbera, Fr.	187
Vaccinii, Sow.	187
Gibberella, Sacc.	248
Baccata, Wallr.	248
Cyanogena, Desm.	248
Pulicaris, Fr.	248
Saubinetii, Mont.	248
Gibberidea, Fckl.	187
Visci, Fckl.	187
Glonicella, Sacc.	238

Digitized by Google

	Pages.
Scortechiniana, Sacc.	238
Gloniopsis, De Not.	239
Biformis, Fr.	239
Curvata, Fr.	239
Glonium, Mühl.	236
Graphicum, Fr.	237
Lineare, Fr.	236
Minusculum, Sacc.	237
Nitidum, Ellis	236
Striola, Fr.	236
Subtectum, Sacc.	236
Gnomonia, Ces. et De Not.	115
Cerastis, Riesse	116
Epilobii, Auersw.	116
Errabunda, Auersw.	115
Erythrostoma, Pers.	116
Ischnostyla, Desm.	115
Leptostyla, Fr.	116
Setacea, P.	115
Suspecta, Fckl.	116
Tetraspora, Wint.	115
Gnomoniella, Sacc.	113
Amæna, Nees	113
Angelicæ, Fckl.	114
Circinata, Fckl.	115
Coryli, Batsch.	113
Devexa, Desm.	114
Emarginata, Fckl.	114
Fimbriata, P.	114
Lugubris, Karst.	114
Melanostyla, D. C.	114
Pruni, Fckl.	113
Tubiformis, Tode	114
Vulgaris, Ces.	114

H

	Pages.
Habrostictis, Fckl.	229
Ocellata, Pers.	229
Helmintosphæria, Fckl.	184
Clavariarum, Desm.	184
Helotium, Fr.	307
Aciculare, Fr.	309
Acuum, Fr.	307
Æruginosum, Fr.	311
Albellum, With.	277
Albidum, Desm.	313
Album, Schum.	308
Amenti, Fr.	309
Aspideorum, Rehm.	311
Aspidiicolum, Berk.	307
Bryophilum, Fr.	313
Cacaliæ, Fr.	303
Calicyoïdes, Rehm.	309
Calyculum, Sow.	309
Catulaceum, Desm.	313
Caulicolum, Fr.	308
Ceracellum, Fr.	314
Chrysostigmum, Fr.	310
Citrinum, Fr.	309
Claro-flavum, Berk.	312
Clavatum, Pers.	307
Conigenum, Fr.	309
Coronatum, Pers.	312
Cyathoïdeum, Bull.	310
Drowdes, Rehm.	308
Epiphyllum, Pers.	312
Fagineum, Fr.	310
Fructigenum, Bull.	311
Glandiforme, Rehm.	309
Herbarum, Fr.	310
Humuli, Lasch.	312
Humulis, Desm.	312
Hymenulum, Fckl.	310
Inflexum, Fr.	313
Janthinum, Fr.	307
Julaceum, Pers.	308
Lepidulum, March.	310
Libertianum, Sacc.	308
Pallescens, Fr.	310
Pallido-virescens, Philipp.	311
Petiolorum, Rob.	314
Phacidioïdes, Fr.	312
Pruinosum, Jerd.	312
Robustius, Karst.	311
Rubens, Sacc.	313
Salicellum, Fr.	313
Scutulum, Pers.	313
Serotinum, Pers.	313
Simile, Sacc.	311
Solanum, Pers.	310
Strobilinum, Fr.	309
Subulare, Bull.	314
Velutinum, Rehm.	312
Versiforme, Fr.	309

Digitized by Google

	Pages.
Vincæ, Lib.	310
Virgultorum, Fr.	311
Vitulinum, Rehm.	313
Hercospora, Tul.	205
Tiliæ, Fr.	205
Herpotrichia, Fckl.	150
Macrotricha, B. Br.	150
Heterosphæria, Grev.	271
Patella, Grev.	271
Hyalopeziza, Fckl.	292
Caricinella, Karst.	293
Echinulata, Awd.	293
Plano-umbilicata, Grev.	292
Hydnum, Fr.	67
Cyathiforme, Schaeff.	68
Diaphanum, Schrad.	68
Farinaceum, P.	68
Fasciculare, Fr.	69
Ferruginosum, Fr.	68
Fragile, Fr.	67
Sordidum, Weinm.	69
Stipatum, Fr.	69
Velutinum, Fr.	68
Hygrophorus, Fr.	55
Livido albus, Fr.	55
Lucorum, Kalchbr.	55
Hypochnus, Fr.	72
Antochrous, Pers.	72
Olivaceus, Fr.	72
Sambuci, Fr.	72
Hypocopra, Fckl.	174
Discospora, Auersw.	174
Dunarum, Mout.	176
Fimicola, Rob.	175
Macrospora, Auersw.	175
Maxima, Niessl.	175
Microspora, Plowr.	174
Minima, S. et Sp.	174
Platyspora, Plowr.	175
Rabenhorstii, Niessl.	174
Saccardoi, March.	175
Hypocrea, Fr.	253
Alutacea, Ces.	253
Gelatinosa, Tod.	253
Rufa, Fr.	253
Stipata, Lib.	254
Hypoderma, Fr.	240
Hypomyces, D. C.	251
Asterophorus, Tul.	251
Aurantius, Pers.	251
Cervinus, Tul.	253
Chrysospermus, Tul.	251
Lateritius, Tul.	251
Linckii, Tul.	252
Ochraceus, Tul.	252
Peziæ, Tul.	253
Roseus, Pers.	252
Terrestris, Plowr.	252
Violaceus, Fr.	251
Viridis, A. S.	252
Hyponectria, Sacc.	250
Buxi, D. C.	250
Hypospila, Fr.	117
Bifrons, D. C.	117
Pustula, (Pers.) Karst.	117
Rehmnii, Sacc.	117
Hypoxylon, (Fr.) Bull.	228
Crustaceum, Sow.	228
Hysterium, Tode	237
Angustatum, A. S.	237
Prostii, Duby	237
Pulicare, Pers.	237
Sambuci, Schum.	237
Hysterographium, Cd.	239
Elongatum, Wahl.	240
Fraxini, Pers.	239
Rousselii, De Not.	240

I

Irpex, Fr.	69
Carneus, Fr.	69
Obliquus, Fr.	69

K

Karstenula, Speg.	168
Dumorum, Mout.	168
Rhodostoma, A. S.	168

Digitized by Google

L

	Pages.
Lachnella, Fr.	297
Albido-fusca, Sacc.	297
Barbata, Kunze	297
Brunneola, Desm.	297
Fuscescens, P.	297
Lactarius, Fr.	56
Camphoratus, Fr.	56
Zonarius, Fr. subnomine *Lividus*	56
Læstadia, Sacc.	97
Alnea, (Fr.) Sacc.	99
Buxi (Fckl.) Sacc.	99
Carpinea (Fr.) Sacc.	99
Cookeana, Auersw.	98
Cucurbitacearum (Schw.) Sacc.	98
Mali, Fckl.	99
Microspora Auersw.	99
Millepunctata, Desm.	98
Niesslii, Kze.	98
Perpusilla, Desm.	97
Pinastri, D. C.	98
Punctoïdea, (Auersw.)	99
Sylvicola, Sacc.	99
Systema-solare, Fckl.	98
Violæ, (Lib.) Sacc.	99
Lasiobolus, Sacc.	285
Brachyascus, March.	285
Papillatus, Sacc.	285
Lasiosphæria, Ces. et De Not.	148
Ambigua, Sacc.	150
Hirsuta, Ces.	150
Hispida, Tode	150
Hispidula, Sacc.	149
Libertiana, Speg.	150
Ovina, Pers.	149
Rhacodium, Ces.	150
Rufiseda, Lib.	149
Spermoïdes, Hoffm.	148
Sphagnorum, Crn.	149
Strigosa, A. S.	149
Subambigua, Cke.	149
Lecanidion, Rabenh.	273
Amphibolum, Nyl.	273
Atro-album, Cooke	274
Atrum, Rehm.	274
Bicolor, Curr.	273
Discolor, Mont.	275
Connivens, Fr.	274
Ligniotum, Fr.	275
Lividum, B. Br.	274
Melanophæum, Fr.	275
Parvulum, Cooke	274
Proximum, B. Br.	275
Lemnites, Fr.	61
Variegata, Fr.	61
Leotia, Hill.	276
Aquatica, Lib.	276
Platypoda, Fr.	277
Leptosphæria, Ces. et De Not.	118
Acuta, Moug.	125
Aconiti, Sacc.	123
Agminalis, Sacc.	125
Agnita, Desm.	124
Ammophilæ, Rehm.	126
Amphiloba, Sacc	124
Arundinacea, Sow.	122
Clivensis, B. Br.	119
Conoïdea, Fr.	119
Coniothyrium, Sacc.	118
Crepini, West.	121
Cruenta, Sacc.	123
Culmicola, Fr.	122
Culmifraga, Fr.	125
Cylindrospora, Auersw.	127
Derasa, B. Br.	126
Dioïca, Moug.	119
Dolioloïdes, Auersw.	125
Doliolum, De Not.	121
Dumetorum, Niessl.	120
Fuckelii, Niessl.	122
Fuscella, B. Br.	119
Gillotiana, Sacc.	120
Gnaphalii, West.	123
Hedericola, Desm.	118
Juncicola, Rehm.	124
Libanotis, Fckl.	121
Littoralis, Sacc.	127
Longchampsi, West.	123
Lophanthi, B. C.	127
Lucilla, Sacc.	122
Maculans, Desm.	126

Digitized by Google

	Pages.
Medicaginis, Fckl.	119
Michotii, West.	119
Microscopica, Karst.	121
Modesta, Desm.	124
Nardi, Fr.	123
Nectrioïdes, Speg.	124
Nitschkei, Rchm.	123
Ogilviensis, B. Br.	125
Pachycarpa, Sacc.	125
Pellita, Rabh.	124
Planiuscula, Riess.	127
Pontiformis, Fckl.	126
Rubicunda. Rehm.	122
Rusci, Wallr.	120
Setulosa, Sacc.	121
Sowerbyi, Fckl.	127
Thielensii, West.	127
Thomasiana, Sacc.	124
Typhæ, Karst.	120
Typhicola, Karst.	126
Vagabunda, Sacc.	120
Letendræa, Sacc.	244
Eurotioïdes, Sacc.	244
Leucoloma, Fckl.	316
Ascoboloïdes, Mont.	318
Ascophanoïdes, March.	317
Crassiuscula, March.	316
Gerardi, Cke.	318
Glumarum, Desm.	317
Humosa, Fr.	317
Livida, nobis	318
Maurilabra, Cke.	317
Orthotricha, Cke.	318
Psilopezizoïdes, Cke et Phill.	317
Schenkii, Batsch.	317
Semi-immersa, Karst.	318

	Pages.
Linospora, Fckl.	117
Capreæ, D. C.	118
Magnagutiana, Sacc.	117
Populina, Pers.	118
Tremulæ, Morth.	118
Lophidium, Sacc.	234
Angustatum, Pers.	234
Compressum. Pers.	234
Lophiosphæra, Trev.	233
Fuckelii, Sacc.	233
Subcorticalis, Fckl.	233
Lophiostoma, Fr.	229
Appendiculatum, Fckl.	230
Arundinis, Fr.	230
Balsamianum, De Not.	231
Barbeyanum, Sacc.	230
Bommerianum, Sacc.	232
Caulium, Fr.	230
Cespitosum, Fckl.	229
Desmazierii, Sacc.	231
Excipuliforme, Fr.	231
Macrostomum, Tode	231
Pseudo-macrostomum, De Not.	230
Pileatum, Tode	231
Lophiotrema, Sacc.	232
Hederæ, Fckl.	232
Nucula, Fr.	232
Præmorsum. Lasch.	233
Rubidum, Sacc.	233
Semi-liberum, Desm.	233
Vagabundum, Sacc.	232
Lophium, Fr.	241
Lophodermium, Chev.	240
Ciliatum, Lib.	240
Herbarum, Fr.	240

M

Marasmius, Fr.	59
Amadelphus, Fr.	60
Fusco-purpureus, Fr.	60
Molyoïdes, Fr.	59
Porreus, Fr.	60
Terginus, Fr.	60
Massaria, De Not.	164
Argus, Tul.	165
Fœdans, Fr.	165
Hirta, Fr.	164
Inquinans, Tode	166
Loricata, Tul.	164
Niessleana, Rehm.	165
Macrospora, Desm.	164
Platani, Ces.	165
Protusa, Fr.	166
Pupula, Tul.	165
Ulmi, Fckl.	165

Digitized by Google

	Pages.
Massariella, Sacc.	166
Curreyi, Tul.	166
Didymopsis, Mout.	166
Vibratilis, Fckl.	166
Massarina, Sacc.	167
Coryli, Karst.	167
Eburnea, Tul.	167
Melanconiella, Sacc.	203
Chrysostroma, Fr.	203
Spodiæa, Tul.	203
Melanconis, Tul.	204
Alni, Tul.	204
Carthusiana, Tul.	204
Modonia, Tul.	204
Stilbostoma, Fr.	204
Thelebola, Fr.	205
Melanomma, Nits.	153
Aculeatum, Mout.	154
Disjectum, Karst.	154
Epochnii, B. Br.	155
Fuscidulum, Sacc.	153
Lambottianum, Sacc.	155
Lenarsii, West.	154
Medium, Sacc.	154
Mussatianum, Sacc.	155
Pleiosporum, Mout.	153
Pulvis Pyrius, Pers.	154
Setosum, Mout.	153
Truncatulum, Sacc.	154
Melanops, Tul.	191
Melanopsamma, Niessl.	159
Improvisa, Karst.	160
Mendax, Sacc.	160
Pomiformis, Pers.	160
Ruborum, Lib.	160
Saccardiana, Bom. et Rouss.	159
Melanospora, Cda.	243
Chionea, Fr.	243
Coëmansii, West.	243
Vervecina, Desm.	243
Melogramma, Tul.	190
Spiniferum, Wallr.	190
Vagans, De Not.	190
Melomastia, Nits.	158
Friesii, Nits.	158
Merulius, Fr.	67
Candicans, March.	67
Molluscus, Fr.	67
Metasphæria, Sacc.	131
Bellynckii, West.	132
Complanata, Tod.	132
Corticola, Fckl.	131
Depressula, Lib.	132
Fiedleri, Niessl.	132
Graminum, Sacc.	131
Helicicola, Desm.	131
Hederæ, Sow.	131
Iridis, Desm.	131
Macrospora, Fckl.	132
Marchaliana, West.	131
Nigro-tingens, Mout.	133
Sepincola, Fckl.	132
Micropeziza, Fckl.	291
Atro-rufa, Sacc.	291
Poæ, Fckl.	291
Microsphæra, Lev.	88
Dubyi, Lev.	88
Lycii, Lasch.	89
Microthyrium, Desm.	228
Cytisi, Fckl.	229
Idæum, Sacc.	229
Lunariæ, Kunze	229
Microscopicum, Desm.	228
Monographos, Fckl.	254
Aspidiorum, Fckl.	254
Myrmæcium, Nits.	190

N

Næmacyclus, Fckl.	262
Fimbriatus, Sacc.	262
Nivea, Fr.	262
Pinastri, de Lacr.	262
Nævia, Fr.	239
Lætissima, Ces.	239
Sesleria, Lib.	239
Nectria, Fr.	244
Aquifolia, Fr.	245
Brassicæ, Ell.	244
Cinnabarina, Tode	246
Coccinea, Pers.	245
Coryli, Fckl.	245
Cosmariospora, De Not.	245

Digitized by Google

	Pages.
Cucurbitula, Tode	246
Ditissima, Tul.	245
Episphæria, Tod.	244
Erythrinella, Nyl.	247
Lecanodes, Ces.	244
Lichenicola, Ces.	245
Ochracea. Grev.	246
Peziza, Tode	245
Punicea, Kze.	246
Ribis, Rabenh.	246
Rousseauana, Sacc.	247
Solani, Reinke.	247
Nectricella, Sacc.	242
Carnea, Fckl.	243
Chrysites, West.	242
Helenæ, Sacc.	242
Rousseliana, Mont.	242

	Pages.
Niptera, Fckl.	283
Arenivaga, Desm.	287
Arenula, A. S.	288
Cespititia, Karst.	286
Cinerea, Batsch.	286
Cœrulans. Quel.	288
Junciseda, Karst.	287
Lacustris, Fr.	287
Leucostigma, Fr.	287
Livido-fusca, Fr.	287
Melatephra, Lasch.	287
Mercurialis, Fckl.	286
Microstigma, Pass.	288
Nervicola, Desm.	288
Palustris, Rob.	286
Plicata, Rehm.	286
Polygoni, Rehm.	286

O

Ohleria, Fckl.	155
Obducens, Wint.	155
Oomyces, B. Br.	250
Carneo-albus, Lib.	250
Ophiobolus, Dub.	141
Acuminatus, Dub.	142
Characiæ, Fab.	142
Fruticum, Rob.	141
Graminis, Sacc.	141
Herpotrichus, Fr.	142
Mathicui, West.	142
Penicillus, Schmidt	142
Porphyrogonus, Tode	141
Tanaceti, Fckl.	142
Urticæ, Fckl.	142
Vulgaris, Sacc.	141
Ostropa, Fr.	241
Otidea, Pers.	326
Auricula, Schaeff.	326
Leporina, Batsch.	326
Onotica, Pers.	326
Otthia, Nke.	183
Corylina, Karst.	183
Cratægi, Fckl.	184
Ilicis, H. Fabr.	183
Monodiana, Sacc.	183
Quercus, Fckl.	184
Rosæ, Fckl.	184
Xylostei, Fckl.	184

P

Patellaria, Fr.	275
Artemisioïdes, Roum.	275
Difformis, Fr.	275
Perisporium, Fr.	92
Arundinis, Desm.	92
Betulinum, A. S.	92
Disseminatum, Fr.	92
Poliotum, Fr.	93
Vagans, Desm.	93
Vulgare. Cd.	92
Peziculа, Tul.	270
Carpinea, Fr.	271
Livida, B Br.	270
Rhabarbarina, Berk.	270
Pezizella, Fckl.	292
Dilutella, Fr.	292
Vulgaris, Fr.	292
Phacidium, Fr.	264
Abietinum, Schmid	265
Cytisi, Fckl.	264

Digitized by Google

	Pages.
Letigiosum, (Rob.) Sacc.	264
Luzulinum, Karst.	265
Minutissimum, Awd.	265
Pusillum, Lib.	265
Rugosum, Fr.	264
Trifolii, Bernb.	264
Philocopra, Speg.	172
Curvicolla, Wint.	173
Dubia, Hans.	173
Hansenii, Oud.	172
Plejospora. Wint.	173
Pusilla, Mouton	172
Setosa, Wint.	173
Phlebia, Fr.	70
Radiata, Fr.	70
Vaga, Fr.	70
Phomatospora, Sacc	97
Berkeleyi, Sacc.	97
Phyllachora, Nke.	93
Angelicæ, Fr.	94
Gangrena, Fckl.	94
Graminis, Pers.	93
Junci, Fckl.	94
Poæ, Fckl.	93
Pteridis, (Reb.) Fckl.	93
Sylvatica, Sacc.	94
Ulmi, Fckl.	94
Phyllactinia, Lev.	88
Suffulta, Reb.	88
Physalospora, Niessl.	138
Alpina, Speg.	139
Callunæ, De Not.	138
Claræ bonæ, Speg.	138
Crepiniana, Sacc.	139
Festucæ, Sacc.	139
Gregaria, Sacc.	139
Idæi, Fckl.	138
Minutula, Sacc.	138
Pirottæa, Sacc.	297
Gallica, Sacc.	297
Hispidula, Schr.	297
Veneta, Sacc.	298
Pistillaria, Fr.	77
Inæqualis, Lasch.	77
Maculicola, Fckl.	77
Puberula, Berk	77
Pleomassaria, Sacc.	167
Carpini, Fckl.	167
Siparia, B. Br.	167

	Pages.
Pleonectria, Sacc.	250
Lamyii, Desm.	250
Pleophragmia, Fckl.	182
Leporum, Fckl.	182
Pleosphæria, Speg.	151
Pilosella, Sacc.	152
Pulveracea, Mout.	152
Sylvestris, Mout.	152
Pleospora, Rabenh.	128
Abscondita, Sacc.	130
Albicans, Fckl.	129
Asparagi, Rabenh.	129
Dianthi, De Not.	129
Herbarum, Tul	129
Infectiora, Fckl.	128
Leguminum, Wallr.	130
Macrospora scirpi, Fckl.	130
Nigrella, Rabenh.	128
Oligomera, Sacc.	129
Papillata, Karst.	130
Petiolorum, Fckl.	130
Pyrenophoroïdes, Sacc.	130
Scirpicola, D. C.	130
Typhicola, Cooke	130
Vagans, Niessl.	129
Vulgaris, Niessl.	128
Plowrightia, Sacc.	95
Insculpta, Wallr.	95
Mezerei, Fr.	95
Ribesia, Pers.	95
Poeillum, De Not.	316
Cesatii, De Not.	316
Polyporus, Fr.	62
Braunii, Rabenh.	64
Cæsius, Fr.	63
Connatus, Fr.	64
Destructor, Fr.	63
Farinellus, Fr. (*Physisporus*)	65
Lentus, Berk.	62
Leptocephalus, Fr.	62
Marginatus, Fr. (*Fomes*).	66
Mollis, Fr.	63
Nidulans, Fr.	64
Nitidus, Fr. (*Physisporus*)	65
Radiatus, Fr.	65
Resinosus, Fr.	64
Rufescens, Fr.	63
Subspadiceus, Fr. (*Physisporus*)	65
Trabeus, Fr.	63

Digitized by Google

	Pages.
Vitreus, Fr. (*Physisporus*)	65
Polystigma, Pers.	254
Ochraceum, Wallr.	254
Rubrum. Pers.	254
Propolis, Fr.	260
Exigua, Sacc.	260
Versicolor, De Not. et Fr.	260
Pseudographis, Nyl.	238
Elatina, (Ach.) Nyl.	238
Pseudopeziza, Fckl.	291
Cerastiorum, Wallr.	291
Exigua, Sacc.	260
Jungermanniæ, Nees.	292
Legitiosa, Sacc.	261
Peltigeræ, Fckl.	315
Pseudo-stictis.	260
Atrovirens	261
Inclusa.	261
Libertianus	261
Punctiformis.	261
Seriata, Lib.	260
Pseudovalsa, Ces. et De Not.	207
Aucta, B Br.	207
Berkeleyi, Tul.	207
Kickxii, West.	207
Lanciformis, Fr.	207
Longipes, Tul.	207
Macrosperma, Tul.	207
Umbonata, Tul.	207
Pustularia, (Fr.) Cooke	322
Badia, Pers.	322

	Pages.
Cerea, Sw.	322
Pustulata, Pers.	322
Radula, B. Br.	322
Succosa, Berk.	322
Vesiculosa, Bull.	322
Pyrenopeziza, Fckl.	288
Agrostemmatis, Fckl.	290
Betulicola, Fckl.	289
Centaureæ, Rehm.	290
Gentianæ, Pers.	290
Laricina, Rehm.	289
Larui, B. Br.	291
Ligni, Desm.	289
Lugubris, De Not	290
Paulula, Rob.	289
Poykæ, Rehm.	290
Ribesia, Cke	288
Rubi, Rehm.	289
Pyrenophora, Fr.	139
Calvescens, Fr.	140
Coronata, Niessl.	140
Pellita, Fr.	140
Phæocomes, (Reb.) Sacc.	141
Phæocomoïdes, Sacc.	139
Phæospora, Duby	140
Relicina, Fckl.	140
Trichostoma, Fr.	140
Pyrenema, Fckl.	298
Franzoziana, De Not.	298
Melaloma, Fr.	298
Pluvialis, Cooke.	298

R

	Pages.
Rebentischia, Karst.	133
Unicaudata, B. Br.	133
Rhopographus, Nis.	96
Filicinus, Nke.	96
Roselliana, De Not.	144
Abietina, Fckl.	144
Aquila, Fr.	145
Ligniaria, Grev.	145
Mammiformis, Pers.	145
Pulveracea, Ehrb.	144
Rimincola, Rehm.	144
Schumacheri, C. E. Hans	144
Sordaria, Fr.	144
Thelena, Fr.	145
Velutina, Fckl.	144

	Pages.
Russula, Fr.	56
Depallens, Fr.	57
Expallens, Gillet	57
Flavo-virens, Bom. et Rouss.	58
Grisea, Fr.	58
Heterophylla, Fr.	57
Vesca, Fr.	56
Ryparobius, Boud.	283
Brunneus, Boud.	284
Cookei, Boud.	283
Crustaceus, Fckl.	283
Dubius, Boud.	284
Monoascus, Mout.	283
Myriosporus, Cr.	283
Winteri, March.	284

Digitized by Google

S

	Pages.
Saccobolus, Boud.	284
Glaber, Pers.	284
Keverni, Crn.	284
Neglectus, Boud.	283
Sarcoscypha, Fr.	302
Coccinea. Jacq.	302
Fibrosa, Wallr.	302
Macropus, Pers.	302
Schizothyrium, Desm.	234
Ptarmicæ, Desm.	234
Sepultaria, Cke.	304
Brunnea, A. S.	302
Erminea, Bom. et Rouss.	302
Fusco-atra, Reb.	302
Gregaria, Rehm.	304
Hemisphærica, Wigg.	302
Lanuginosa, Bull.	302
Nigrella, Pers.	304
Rutilans, Fr.	302
Sepulta, Fr.	304
Seirrhia, Nke.	95
Rimosa, A. et S.	95
Sclerotinia, Fckl.	303
Curreiana, Tul.	303
Pruni-spinosa, Lib.	303
Scutellinia, Cke.	299
Albo-spadicea, Grev.	300
Aretespora, Cke.	300
Cærulea, Bolt.	304
Crinita, Bull.	304
Diversicolor, Fr.	301
Lasioboloïdes, March.	299
Livida, Schum.	299
Miniata, Fckl.	300
Oligotricha, Karst.	299
Scutellata, Lin.	299
Theleboloïdes, A. S.	300
Trechispora, Curr.	299
Umbrata, Fr.	299
Umbrorum, Fckl.	300
Umbrosa, Fr.	300
Vitellina, Pers.	300
Sillia, Karst.	196
Ferruginea, Pers.	196
Sistotrema, P.	69
Foliicolum, Lib.	69
Solenia, Hoffm.	72
Caulium, Fckl.	72
Urceolata, Fr.	73
Villosa, Fr.	73
Sordaria, Ces. et De Not.	169
Anserina, Rab.	171
Appendiculata, Auersw.	171
Carbonaria, Plow.	169
Coprophila, Fr.	170
Curvula, De By	170
Decipiens, Wint.	171
Hirta, E. C. Hans.	171
Lanuginosa, Pr.	172
Lignicola, Fckl.	170
Minuta, Fckl.	170
Neglecta, E. C. Hans.	172
Pilosa, Mouton	170
Winteri, Karst.	171
Sphærella, Ces.	100
Allicina, (Fr.) Auersw.	105
Alni, (Fckl.) Sacc.	104
Aquilina, (Fr.) Auersw.	101
Assimilata, Kze.	100
Asteroma, Fr.	101
Aucupariæ, (Plowr.) Sacc.	106
Berberidis, Auersw.	107
Brassicæcola, (Duby) Ces.	106
Brunneola, Cooke	105
Clymenia, Sacc.	103
Conglomerata, Wallr.	102
Corylaria, Wallr.	108
Cratægi, Fckl.	108
Cruciferarum, (Fr.) Sacc.	104
Epilobii, Sacc.	105
Eryngii, Wallr.	106
Evonymi, Auersw.	103
Fagi, Auersw.	100
Ferruginea, Fckl.	108
Fragariæ, Tul.	104
Hedericola, Desm.	101
Hyperici, Auersw.	102
Isariphora, (Desm) De Not.	101
Latebrosa, Cooke	108
Ligea, Sacc.	106

Digitized by Google

	Pages.
Ligustri, Desm.	101
Lineolata, Desm.	105
Lycopodina, Karst.	107
Maculans, Sacc.	106
Macularis, (Fr.) Auersw.	100
Maculiformis, Desm.	101
Maculiformis, Pers.	103
Mariæ, Sacc.	104
Melanoplaca, Desm.	107
Microspila, B. Br.	101
Niesslii, Auersw.	107
Oblivia, Cooke	103
Pardalota, C. et E.	101
Poligonorum, Crié	105
Populi, Auersw.	108
Præcox, Pass.	102
Pseudomaculiformis, Desm.	101
Pteridis, Desm. et De Not.	107
Punctiformis, Pers.	100
Pyri, Auersw.	107
Recutita (Fr.) Cooke	103
Rhododendri, Cke.	102
Ribis, (Fckl.) Sacc.	105
Rumicis, Desm. et Cooke	102
Salicicola, Fr.	100
Sarracenica, Sacc.	102
Schœnoprasi, Auersw.	107
Sentina, Fr.	104
Septorioïdes, Desm.	100
Simulans, Cke.	104
Sparsa, Wallr.	100
Tassiana, De Not.	106
Tussilaginis, Rehm.	102
Typhæ, Lasch.	103
Umbelliferarum, Auersw.	105
Vaccinii, Cke.	103
Vincetoxici, Sacc.	104
Sphæroderma, Fckl.	243
Nectrioïdes, March.	243
Sphærostilbe, Tul.	247
Coccophila, Tul.	247
Flammea, Tul.	248
Gracilipes, Tul.	248

	Pages.
Sphærotheca, Lev.	88
Castagnei, Lev.	88
Detonsa, Fr.	88
Sphærulina, Sacc.	110
Intermixta, B. Br.	110
Myriadea, De Not.	110
Sporomega, Cd.	240
Sporormia, De Not.	177
Affinis, Sacc.	180
Ambigua, Niessl.	178
Insignis, Niessl.	180
Intermedia, Auersw.	178
Gigantea, Hans.	180
Lageniformis, Fckl.	178
Leporina, Niessl.	177
Leptosphærioïdes, Speg.	177
Marchaliana, Mout.	179
Megalospora, Auersw.	179
Minima, Auersw.	177
Octoloculata, Fab.	179
Octomera, Auersw.	178
Pulchella, Hans.	177
Pulchra, Hans.	179
Ulmicola, Pass.	178
Variabilis, Wint.	179
Stictis, Pers.	262
Albescens, Lib.	262
Atrovirens, Fr.	261
Fenestrata, Rob.	262
Inclusa, Fr.	261
Nivea, Fr.	262
Pallida, Fr.	261
Punctiformis, P.	261
Seriata, Lib.	260
Stigmatea, Fr	108
Ægopodii, (Fr.) Oudem.	109
Andromedæ, Rehm.	109
Conferta, Fr.	109
Geranii, Fr.	108
Maculæformis, Fr.	109
Ranunculi, Fr.	109
Reticulata, Lib.	109
Robertiani, Fr.	109

Digitized by Google

T

	Pages.
Tapesia, Fckl.	303
Caulium, Fckl.	304
Chlorotica, Rehm.	304
Domestica, Sord.	305
Eriobasis, Berk.	305
Libertiana, Lib.	304
Perpusilla, Sacc.	303
Torulæ, Fckl.	304
Rosea, P.	303
Variecolor, Fckl.	304
Tapesina, nobis	305
Retincola, Rabh.	305
Rnborum, Cke	305
Tarzetta, Cke.	325
Arduennensis March.	325
Ammophila, Mont.	325
Carbonaria, A. S.	325
Cupularis, Pers.	325
Teichospora, Fckl.	152
Pomiformis, Karst.	152
Obducens, Fr.	153
Telephora, Fr.	70
Antocephala, Fr.	70
Byssoïdes, Pers.	71
Fastidiosa, Fr.	70
Thecoteus, Bd.	282
Leveillei, Crn.	282
Pelletieri, Crn.	282
Thyridaria, Sacc.	208
Delognensis, Speg.	208
Incrustans, Sacc.	208
Trametes, Fr.	66
Serialis, Fr.	66
Serpens, Fr.	66
Trematosphæria, Fckl.	155
Britzelmayriana, Rehm.	156
Callicarpa, Sacc.	157
Fallax, Mout.	156
Megalospora, De Not.	156
Pertusa, Pers.	156
Pleurostoma, Rehm.	156
Trichopeziza, Fckl.	293
Albocarnea, Crn.	296
Albotestacea, Desm.	296
Bicolor, Bull (*Dasysc.*)	294
Cinerella, Crn. (*Dasysc.*)	294
Dematiicola, B. Br (*Dasysc.*)	295
Dumorum, Desm.	295
Fusco-sanguinea, Rehm. (*Dasysc.*)	294
Juncicola, Fckl.	296
Horridula, Desm.	296
Labbricola, Rehm. (*Dasysc.*)	294
Longeciliata, Rehm.	295
Luzulina, Phill. (*Dasysc.*)	293
Molissima, Lasch.	295
Palearum, Desm.	296
Parvula, Bom. et Rouss.	296
Patens, Fr.	296
Pudica, Bom. et Rouss.	296
Secalis, Sacc.	296
Seminalis, Cke (*Dasysc.*)	293
Variecolor, Fr. (*Dasysc.*)	294
Vernalis, Schum. (*Dasysc.*)	294
Trichosphæria, Fckl.	143
Elisæ-Mariæ, Sacc.	143
Exosporoïdes, Fckl.	143
Pilosa, Pers.	143
Punctillum, Rehm.	143
Trochila, Fr.	266
Buxi, Capron.	267
Lauro-Cerasi, Fr.	266
Pusilla, Lib.	266
Smaragdina, Lev.	266
Tallophila, Karst.	266
Trifolii, De Not.	267
Tympanis, Fr.	269
Aparines, Wallr.	270
Conspersa, Fr.	270
Laricinum, Fckl.	270
Ligustri, Tul.	270
Populina, Fckl.	269
Typhula, Fr.	76
Ramealis, Lib.	77

U

Uncinula, Lev.	88
Wallrothii, Lev.	88

Digitized by Google

V

	Pages.
Valsa, Fr.	196
Abietis, Fr	197
Ambiens, Fr.	200
Auerswaldii, Nits.	200
Cenisia, De Not.	197
Ceratophora, Tul.	196
Cincta, Fr.	200
Coronata, Fr.	196
Curreyi, Nits.	199
Decorticans, Fr.	198
Fallax, Nits.	197
Friesii, Duby	198
Fuckelii, Nits.	197
Germanica, Nits.	199
Leucostoma, Pers.	198
Massariana, De Not.	201
Microspora, Sacc.	201
Nivea, Hoffm.	199
Pini, Fr.	196
Pustulata, Auersw.	199
Rubi, Fckl.	198
Salicina, P.	199
Sepincola, Fckl.	200
Sordida, Nits.	198
Strobiligena, Sacc.	197
Syringæ, Nits.	198
Valsaria, De Not. et Ces.	224
Apiculata, Curr.	225
Insitiva, Ces.	224
Rubricosa, Fr.	224
Sarraziniana, Sacc.	224
Venturia, Ces. et De Not.	110
Alchemillæ, Grev.	111
Alpina, Niessl.	113
Circinans, Fr.	111
Chlorospora, Ces.	113
Ditricha, (Fr.) Karst.	112
Exosporioïdes, Desm.	111
Glomerata, Cke.	111
Ilicifolia, Cke.	110
Inæqualis, Cke.	112
Kunzei, Sacc.	111
Loniceræ, (Fckl.) Sacc.	111
Myrtilli, Cke	112
Niesslii, Sacc.	113
Palustris, Sacc.	112
Potentillæ, Fr.	112
Pusilla, Speg.	110
Vermiculariæformis, Fckl.	111
Turfosum, Mout.	112

X

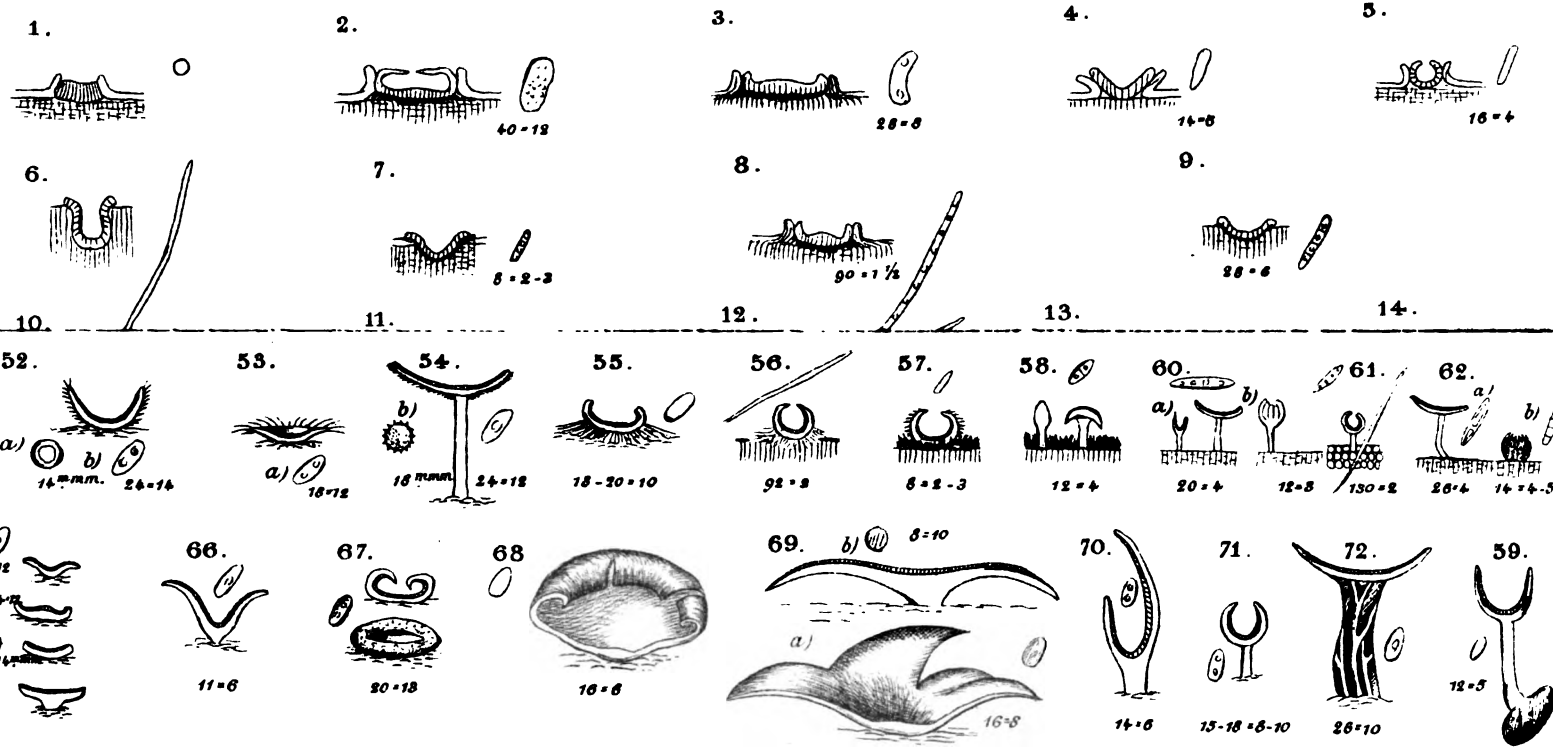
	Pages.
Xylaria, Fr.	227
Arbuscula, Sacc.	227
Tulasnei, Nits.	228

Z

	Pages.
Zignoëlla, Sacc.	158
Corticola, Fckl.	159
Groënendalensis, Sacc.	158
Ovoïdea, Fr.	159
Pachyspora, Sacc.	159
Pulviscula, Curr.	158

Digitized by Google

Dr E. Lambotte.



Digitized by Google

Digitized by Google

ERRATA.

Page 106,	au lieu de	**Sphæla. Brassicæcola,**	il faut	**Brassicæcola.**
— 179,	—	**Spor. Octoluculata,**	—	**Octoloculata.**
— 179,	—	**Spor. Marchialana,**	—	**Marchaliana.**
— 180,	—	**Spor. Insignis,** Nicol.,	—	**Insignis,** Niessl.
— 245,	—	**Mela. Coomansii,**	—	**Coëmansii.**
— 288,	—	**Nip. Nervicolum,**	—	**Nervicola.**

Digitized by Google

Digitized by Google

TRAITÉ

DES

RÉDUCTIONS STELLAIRES

PAR

F. FOLIE,

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BRUXELLES.

Digitized by Google

Digitized by Google

PRÉFACE.

En écrivant les leçons que nous faisons depuis quelques années à l'Université de Liège sur les réductions stellaires, notre but a été d'en démontrer les formules aussi rigoureusement qu'il nous sera possible, et de les mettre à l'abri des erreurs ou des négligences qui se rencontrent dans les formules usuelles, avant d'en faire usage pour la détermination des constantes de la nutation diurne, et la revision de celles de la précession, de la nutation et de l'aberration annuelles. Ces erreurs approchent du dizième de seconde d'arc, et l'on conçoit, dès lors, l'impossibilité de déterminer une parallaxe d'étoile au moyen de ses positions absolues, en se servant des formules usuelles. Si parfois des astronomes ont trouvé une parallaxe positive, on ne peut guère compter sur son exactitude, à moins que cette parallaxe ne soit très forte.

On conçoit aussi que l'astronomie ne soit pas encore parvenue, pour le même motif, à déterminer la position de l'axe instantané de rotation de la Terre à un moment donné, ni l'ouverture du cône qu'il décrit, dans une période de 305 jours environ, autour

Digitized by Google

de l'axe des pôles, ouverture qui ne dépasse probablement pas quelques centièmes de secondes.

De toutes ces erreurs, la plus considérable est certainement celle qui avait cours relativement à la valeur absolument insensible, affirmait-on, de la *nutation diurne;* nous estimons que son coefficient n'est pas loin d'égaler 0.05″. Les premières déterminations assez nombreuses que M. Niesten en a faites d'après les formules exposées dans ma *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde* (*), lui assigneraient même une valeur plus considérable (**).

Et déjà, grâce à l'introduction de cet élément dans les formules de réduction, et malgré le vague de sa détermination et de celle du premier méridien, le même astronome (***) est parvenu à trouver une parallaxe de 0.011″ pour γ Drac. d'après les observations de May, qui n'avaient donné, de même que les autres observations de cette étoile, qu'une parallaxe négative aux astronomes anglais.

(*) Dans les renvois à cet ouvrage (Bruxelles, Hayez, 1884), nous le désignerons simplement par *Théorie,* etc.

(**) Voir une notice sur ce sujet dans l'*Annuaire de l'Observatoire royal* pour 1888. De toutes les déterminations qui y sont rapportées, il semblerait résulter que ce coefficient serait supérieur à 0.1″; et c'est pourquoi nous avons admis 0.15″ pour sa valeur dans les deux exemples de l'article 20 de ce Traité.

Mais l'application de nos formules (62) à une série assez nombreuse des observations de la Polaire faites par Wagner à Pulkowa assignerait à ce coefficient une valeur plus faible.

(***) Voir également, dans l'*Annuaire* pour 1888, la notice de M. Niesten.

Digitized by Google

La nutation diurne résulte d'un mouvement de l'écorce solide du globe sur son noyau fluide. Et la même cause qui produit cette nutation en obliquité et en longitude, produit également une *libration* de l'écorce terrestre, qui peut s'élever à 0.02" en 6 heures, si le coefficient de la nutation diurne est de 0.05".

La négation de cette libration, ou, ce qui revient au même, l'affirmation de la parfaite uniformité du mouvement de rotation de la Terre, est une seconde erreur qui a eu cours jusqu'aujourd'hui en astronomie.

Une troisième erreur de théorie, moins importante dans le calcul de la position moyenne des étoiles, est celle qui régnait relativement à l'influence constante, croyait-on, et par conséquent non perceptible aux observations, du mouvement de transport du système solaire sur les positions apparentes des étoiles. Je ne doute pas que mes formules relatives à l'aberration et à la parallaxe *systématiques* ne conduisent à déterminer la vitesse de ce mouvement.

Une quatrième erreur, non négligeable, porte sur la valeur numérique de certains coefficients des formules de la nutation, qui ont été déterminés inexactement à cause de l'insuffisance du procédé d'intégration suivi par tous les géomètres. On verra que certains termes, importants surtout dans la recherche de la constante de la nutation (p. 33), sont omis dans les formules usuelles; que les coefficients de ceux qui dépendent de la double longitude du Soleil sont fautifs (p. 70), enfin que les astronomes ont commis une grave erreur théorique en croyant pouvoir déterminer, d'après les observations du pendule, la valeur des termes dépendants du périgée de la Lune (p. 37).

Digitized by Google

Certes, si Laplace avait pensé que l'astronomie pût prétendre, peu de temps après lui, à évaluer jusqu'à des centièmes de seconde d'arc, ce grand géomètre n'eût pas commis, de propos délibéré, des négligences qu'il considérait comme étant absolument sans conséquence pratique, mais qui auraient dû être évitées avec soin par ceux qui l'ont suivi dans la Théorie du mouvement de rotation de la Terre.

Une dernière erreur enfin, considérable en théorie, mais dont la pratique aura, je pense, bien de la peine à vérifier avant longtemps l'existence, est l'affirmation de l'invariabilité du jour moyen à travers les siècles. On verra qu'abstraction faite même des frottements des marées extérieures et intérieures, cette prétendue invariabilité n'existe pas, si le mouvement de rotation de l'écorce est indépendant de celui du noyau dans les grandes périodes, comme il l'est dans les petites.

Les erreurs ou négligences que nous venons de signaler dans les formules usuelles sur lesquelles repose la détermination des constantes fondamentales, nécessiteront une détermination nouvelle de ces constantes, indépendamment de la détermination des constantes qui entrent dans les expressions de la nutation diurne et de la nutation décimensuelle.

Ces déterminations feront l'objet de travaux assidus à l'Observatoire de Bruxelles, dont plusieurs astronomes m'ont prêté un concours empressé dans la vérification et les calculs numériques de mes formules (*).

(*) MM. C. Lagrange, Niesten et Wouters, astronomes, Byl, assistant.

Digitized by Google

En résumé, les observations de l'astronomie de position sont arrivées de nos jours, pensons-nous, à un degré de perfection notablement supérieur à celui qu'a atteint la théorie, et cette dernière devra aujourd'hui, plus qu'elle ne l'a fait assez généralement dans l'école moderne, fixer l'attention et occuper les veilles des astronomes. La jeune école est déjà entrée dans cette voie, et il y a lieu de s'en féliciter.

C'est surtout au fronton des temples consacrés à l'astronomie qu'il faudrait graver l'inscription de Platon : Que nul n'entre s'il n'est géomètre.

Bruxelles, décembre 1887.

Digitized by Google

Digitized by Google

TRAITÉ

DES

RÉDUCTIONS STELLAIRES.

CHAPITRE I.

DE LA PRÉCESSION ET DE LA NUTATION.

§ 1. *Formules générales.*

Si le lieu d'une étoile pouvait être rapporté à un plan fixe et à une origine et une droite fixes de ce plan, ses coordonnées vraies seraient absolument constantes, dans le cas où l'étoile ne serait pas animée d'un mouvement propre.

Mais l'astronomie ne peut fournir de ces axes fixes.

Les axes auxquels elle rapporte le plus généralement la position d'une étoile sont l'axe du monde et la ligne des équinoxes, axes soumis à des mouvements que nous aurons à étudier.

L'origine des coordonnées est habituellement le centre de la Terre; mais afin de rapporter le lieu de l'étoile à une origine plus fixe, on pourra choisir pour telle le centre du Soleil; et, comme celui-ci même n'est probablement pas immobile, on rapportera ce lieu à une origine fixe, qui sera la position occupée à un instant déterminé par ce centre.

Le *lieu vrai géocentrique* d'une étoile est rapporté à l'équateur et à l'équinoxe vrais et au centre de la Terre. Rapporté au centre du Soleil, il est le *lieu vrai héliocentrique.*

On verra que le mouvement de l'équateur se décompose en

Digitized by Google

deux parties, l'une *uniforme* appelée *précession*, l'autre *périodique* appelée *nutation*.

L'équateur et l'équinoxe supposés affectés de la précession seule sont nommés *équateur et équinoxe moyens;* et le lieu de l'étoile, rapporté à ces derniers, est le *lieu moyen*.

Ce dernier n'est évidemment pas donné par l'observation.

Mais le lieu vrai lui-même ne l'est pas non plus, à cause de l'aberration, qui modifie dans notre œil la direction du rayon lumineux émis par l'étoile.

L'aberration nous fait voir l'étoile dans son *lieu apparent*, non affecté de la réfraction atmosphérique, dont nous ne nous occuperons pas. Le problème que nous avons à résoudre est celui de la *réduction du lieu apparent au lieu moyen* et vice versâ. Il est clair que le procédé le plus simple à suivre dans la résolution de ce problème est de convertir d'abord le lieu moyen en lieu vrai, et celui-ci en lieu apparent, puisque c'est le lieu vrai qui est affecté de l'aberration.

1. α, δ désigneront les coordonnées équatoriales moyennes à l'origine du temps, c'est-à-dire celles du lieu soustrait aux circonstances énumérées ci-dessus; α_n, δ_n les coordonnées affectées de la précession et de la nutation; $\Delta_n\alpha$ et $\Delta_n\delta$ les différences $\alpha_n - \alpha$, $\delta_n - \delta$, qu'il s'agit d'abord de calculer.

Ces variations proviennent des perturbations que le Soleil et la Lune produisent dans le mouvement de rotation de notre planète.

Dans l'étude des attractions de ces deux astres, nous pourrons regarder ceux-ci comme concentrés en leurs centres de gravité.

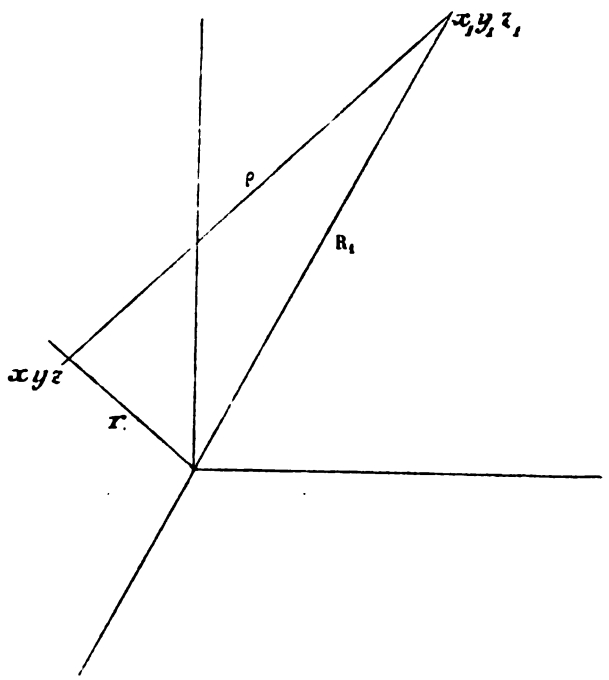
Quant à notre planète, nous la considérerons comme formée de deux parties dont les mouvements de rotation sont indépendants entre eux : une croûte solide (en faisant abstraction des marées) et un noyau fluide, tout au moins à sa surface.

La théorie, du reste, s'appliquera indifféremment à l'une ou à l'autre de ces parties, si l'on fait abstraction des marées, tant de l'océan que du noyau, ainsi que du frottement de celui-ci contre l'écorce.

Digitized by Google

2. Commençons par chercher les moments de la force perturbatrice.

Rapportons le corps attiré (noyau ou écorce) à ses trois axes principaux, x, y, z; soient A, B, C ses moments d'inertie autour de ces axes respectifs; r la distance d'un élément dm du



corps au centre de gravité pris pour origine; x_1, y_1, z_1 les coordonnées du centre d'attraction de masse M_1, rapporté aux mêmes axes; R_1 et ρ ses distances à l'origine et à l'élément considéré.

Le potentiel du centre d'attraction sur l'élément dm sera

$$dV = M_1 \frac{dm}{\rho},$$

et sur le corps attiré

$$V = M_1 \sum \frac{dm}{\rho},$$

Digitized by Google

d'où l'on tire

$$\frac{dV}{dx} = -M_1 \sum \frac{x_1 - x}{\rho^3} dm = -M_1 \sum \frac{dm}{\rho^2} \frac{x_1 - x}{\rho} = -X, \quad (1)$$

puisque la force attractive de M_1 sur l'élément dm est $M_1 \frac{dm}{\rho^2}$, et que $\frac{x_1 - x}{\rho}$ est le cosinus de l'angle que sa direction fait avec l'axe des x; en sorte que

$$M_1 \sum \frac{dm}{\rho^2} \frac{x_1 - x}{\rho}$$

est la composante X de la force attractive suivant l'axe des x.

Il en est de même relativement aux axes coordonnés y et z.

Les moments P, Q, R de la force attractive seront donc

$$\left.\begin{aligned} P &= \Sigma(yZ - zY) = z\frac{dV}{dy} - y\frac{dV}{dz} \\ Q &= \Sigma(zX - xZ) = x\frac{dV}{dz} - z\frac{dV}{dx} \\ R &= \Sigma(xY - yX) = y\frac{dV}{dx} - x\frac{dV}{dy}, \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Or, en vertu des propriétés des axes principaux, on a :

$$\Sigma x\, dm = 0, \quad \Sigma xy\, dm = 0, \text{ etc.} \quad (3)$$

On a aussi :

$$\left.\begin{aligned} M = \Sigma\, dm; \quad A &= \Sigma(y^2 + z^2)dm, \\ B = \Sigma(z^2 + x^2)dm, \quad C &= \Sigma(x^2 + y^2)dm, \end{aligned}\right.$$

d'où

$$\left.\begin{aligned} \Sigma x^2\, dm &= \frac{B + C - A}{2} \\ \Sigma y^2\, dm &= \frac{C + A - B}{2} \\ \Sigma z^2\, dm &= \frac{A + B - C}{2} \\ \Sigma r^2\, dm &= \frac{A + B + C}{2} \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Digitized by Google

En remplaçant $x_1^2 + y_1^2 + z_1^2$ par R_1^2, on pourra écrire :

$$\left.\begin{aligned}
&\rho^2=(x-x_1)^2+(y-y_1)^2+(z-z_1)^2=R_1^2+r^2-2(xx_1+yy_1+zz_1),\\
&\text{d'où}\\
&\frac{1}{\rho}=\frac{1}{R_1}\left\{1-\frac{2}{R_1^2}(xx_1+yy_1+zz_1)+\left(\frac{r}{R_1}\right)^2\right\}^{-\frac{1}{2}}\\
&=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_1^3}(xx_1+yy_1+zz_1)+\frac{3}{2}\frac{1}{R_1^5}(xx_1+yy_1+zz_1)^2\\
&-\frac{1}{2R_1}\left(\frac{r}{R_1}\right)^2+\frac{5}{2}\frac{1}{R_1^7}(xx_1+yy_1+zz_1)^3\\
&-\frac{3}{2}\frac{r^2}{R_1^5}(xx_1+yy_1+zz_1)+\cdots;
\end{aligned}\right\}\quad(5)$$

et, en substituant cette expression dans celle de

$$V = M_1 \sum \frac{dm}{\rho},$$

on trouvera, si l'on tient compte des égalités (3) et (4) :

$$\left.\begin{aligned}
V=&\frac{MM_1}{R_1}+0+\frac{3}{4}\frac{M_1}{R_1^5}\left[x_1^2(B+C-A)+y_1^2(C+A-B)\right.\\
&\left.+z_1^2(A+B-C)\right]-\frac{1}{4}\frac{M_1}{R_1^5}(A+B+C)+\partial V;
\end{aligned}\right\}\quad(6)$$

∂V représente la partie du potentiel qui provient des termes restants de l'expression de $\frac{1}{\rho}$, à partir du troisième ordre, et dont il sera opportun de ne calculer l'influence qu'après que celle des termes prépondérants écrits ci-dessus aura été déterminée.

Bornons-nous d'abord à ceux-ci, et remarquons que, si D_1 représente le demi-grand axe de l'orbite terrestre, m_1 le moyen mouvement du Soleil, on a, en vertu de la troisième loi de Kepler, $\frac{M_1}{D_1^3} = m_1^2$; que, pour la Lune, $\frac{M_1}{D_1^3}$ sera f fois plus grand que pour le Soleil, f désignant le rapport des actions des deux astres; nous pourrons écrire, en représentant en général par D_1

Digitized by Google

la moyenne distance du centre attirant au centre de la Terre,

$$\frac{M_1}{R_1} = \frac{M_1}{D_1}\frac{D_1}{R_1} \quad \text{et} \quad \frac{M_1}{D_1^3} = fm_1^2,$$

f étant égal à l'unité pour le Soleil.

Faisons enfin abstraction du premier terme du potentiel, qui n'est pas relatif aux forces perturbatrices; l'expression de ce dernier, *abstraction faite de* ∂V, sera, si l'on supprime les indices 1 des variables :

$$\left.\begin{aligned} V = \frac{3}{4} fm_1^2 \Bigg[&(B + C - A)\left(\frac{x}{R_1}\right)^2 + (C + A - B)\left(\frac{y}{R_1}\right)^2 \\ &+ (A + B - C)\left(\frac{z}{R_1}\right)^2 \Bigg] \left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5 - \frac{1}{4} fm_1^2 (A + B + C)\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3. \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

De cette expression on tire, en appliquant les égalités (2) :

$$\left.\begin{aligned} P &= 3fm_1^2 (C - B)\frac{xy}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5 \\ Q &= 3fm_1^2 (A - C)\frac{zx}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5 \\ R &= 3fm_1^2 (B - A)\frac{xy}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5. \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

8. Les équations d'Euler sont, l, m, n représentant les composantes de la vitesse angulaire du corps autour des axes principaux :

$$\begin{aligned} A\,dl + (C - B)mn\,dt &= P\,dt \\ B\,dm + (A - C)\,ln\,dt &= Q\,dt \\ C\,dn + (B - A)\,lm\,dt &= R\,dt; \end{aligned}$$

si l'on y fait

$$\left.\begin{aligned} C - A = a;\quad C - B = b;\quad B - A = d;& \\ -3f\frac{m_1^2}{n} = h;\quad P = -bnq;\quad Q = anp;\quad R = dnr;& \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

Digitized by Google

d'où

$$q = h\frac{yz}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5, \quad p = h\frac{xz}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5, \quad r = h\frac{xy}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5,$$

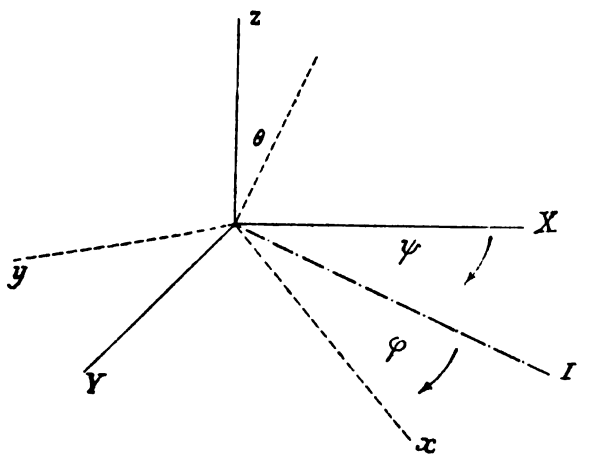
elles s'écriront :

$$\left.\begin{aligned} \frac{dl}{dt} &= -\frac{b}{A}n(m+q) \\ \frac{dm}{dt} &= \frac{a}{B}n(l+p) \\ \frac{dn}{dt} &= -\frac{d}{C}(lm+nr); \end{aligned}\right\} \qquad (10)$$

sur quoi l'on peut remarquer que q se tire de p par le simple changement de x en y.

Sans admettre, comme l'ont fait tous les géomètres, que $A = B$, d'où $n =$ constante, nous supposerons que ces deux moments diffèrent très peu entre eux, pour l'écorce comme pour le noyau, et nous commencerons par intégrer les équations (10) dans l'hypothèse de $n =$ constante; en sorte que nous n'aurons à envisager actuellement que les deux premières d'entre elles.

4. Avant de les intégrer, il faut passer du système des coor-



données x, y, z mobiles avec le corps, à un système de coordon-

Digitized by Google

nées fixes X, Y, Z. Nous déterminerons celles-ci de telle sorte que le plan des XY soit l'écliptique d'une époque donnée, que l'axe des X passe par l'équinoxe moyen du printemps de cette époque, et l'axe des Z par le pôle boréal de cette écliptique.

Soient θ l'inclinaison de l'équateur (x, y) sur l'écliptique fixe (X, Y); I l'intersection de ces deux plans, ψ l'angle qu'elle fait avec l'axe des X, φ l'angle que l'axe des x fait avec elle, ces *deux angles* étant comptés *dans le sens du mouvement* de rotation.

Les formules de transformation des coordonnées donnent :

$$\left.\begin{aligned} x &= \cos\theta \sin\varphi(Y\cos\psi - X\sin\psi) \\ &\quad + \cos\varphi(X\cos\psi + Y\sin\psi) - Z\sin\theta\sin\varphi. \\ z &= \sin\theta(Y\cos\psi - X\sin\psi) + Z\cos\theta. \end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

Il est superflu d'écrire l'expression de y, qui se tire de celle de x par le simple changement de φ en $\varphi + \frac{\pi}{2}$.

Lorsque les coordonnées X, Y, Z seront exprimées en fonction de t, les moments P et Q, ou p et q, qui les remplacent, (8) et (9), pourront l'être également en fonction de θ, ψ et t, parce que nous supposons provisoirement $\frac{d\varphi}{dt} = n = \text{const.}$; et l'intégration des deux premières équations (10) fournira les expressions de l et de m en fonction de ces mêmes variables; or les formules de transformation donnent aussi :

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\theta}{dt} &= -l\cos\varphi + m\sin\varphi \\ -\sin\theta\frac{d\psi}{dt} &= l\sin\varphi + m\cos\varphi, \end{aligned}\right\} \qquad (12)$$

et nous connaîtrons ainsi les expressions de $\frac{d\theta}{dt}$ et de $\frac{d\psi}{dt}$.

Leur intégration donnera la solution du problème.

Cela fait, nous aurons à revenir à la troisième des équations (10), qui n'intervient pas dans l'analyse dont nous venons de donner l'aperçu.

On peut en faire abstraction dans l'étude du mouvement de

Digitized by Google

rotation du noyau fluide, pour lequel $\frac{B-A}{C}$ a certainement une valeur insensible, comme pour la Terre entière. Mais le fait de la nutation diurne, qui est établie par les observations (*), et dont le coefficient renferme $\frac{B-A}{C}$ comme facteur, prouve que cette quantité a une valeur appréciable pour l'écorce solide.

La troisième des équations (10), qui, appliquée à la Terre entière ou au noyau, donne $n =$ constante, nous montrera que pour l'écorce, au contraire, cette vitesse de rotation est variable.

5. Occupons-nous donc de la recherche des expressions des coordonnées X, Y, Z. Comme il a été dit, nous ne la ferons que pour la Lune; les résultats que nous trouverons seront applicables au Soleil, en égalant à zéro l'inclinaison du plan de l'orbite lunaire à l'écliptique, ainsi que le facteur m' qui affecte les termes provenant des inégalités de la Lune.

Soit i la tangente de cette inclinaison, ε celle de l'écliptique vraie sur l'écliptique fixe, $\mathfrak{B}$ et $\mathfrak{L}$ la latitude et la longitude de la Lune rapportée à l'écliptique fixe. On a d'abord :

$$\frac{Z}{R_1} = \sin\mathfrak{B}, \quad \frac{Y}{R_1} = \cos\mathfrak{B}\sin\mathfrak{L}, \quad \frac{X}{R_1} = \cos\mathfrak{B}\cos\mathfrak{L}.$$

Ces expressions, substituées dans les formules (11), donneront, si l'on pose

$$\sin\theta = s_1, \quad \cos\theta = c_1, \quad \sin 2\theta = s_2, \quad \cos 2\theta = c_2, \quad \cot\theta = c_1' : \quad (13)$$

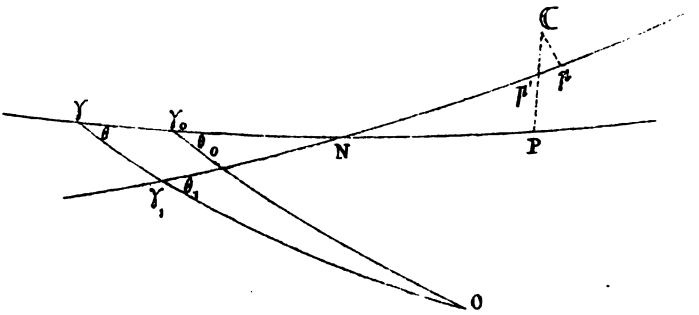
$$\left.\begin{aligned} \frac{2x}{R_1} &= \cos\mathfrak{B}\left[(1+c_1)\cos(\mathfrak{L}-\psi-\varphi)+(1-c_1)\cos(\mathfrak{L}-\psi+\varphi)\right] \\ &\quad - 2s_1\sin\mathfrak{B}\sin\varphi. \\ \frac{z}{R_1} &= s_1\cos\mathfrak{B}\sin(\mathfrak{L}-\psi) + c_1\sin\mathfrak{B}. \end{aligned}\right\} \quad (14)$$

Or, si λ et β désignent la longitude et la latitude de la Lune rapportées à l'écliptique et à l'équinoxe vrais, Ω la longitude de

(*) *C. R.*, 13 déc. 1886; *A. N.*, n° 2768; *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e série, t. XIII, pp. 398 et suiv., et *Annrs de l'Obs. roy. de Bruxelles* pour 1888.

Digitized by Google

son nœud ascendant, Λ celle du nœud ascendant de l'écliptique vraie sur l'écliptique fixe, rapportée à l'équinoxe fixe, Λ_1 cette



longitude rapportée à l'équinoxe vrai, $\mathfrak{B}_0$ la partie p'P de $\mathfrak{B}$ comprise entre celle-ci et l'écliptique fixe, on peut, vu la petitesse de ε, poser

$$\mathfrak{B} = \beta + \mathfrak{B}_0$$

et même

$$\operatorname{tg}\mathfrak{B} = \operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\mathfrak{B}_0,$$

d'où l'on tire, en écrivant simplement i au lieu de tg i, négligeant εi^2 et ε^2, et remplaçant tg β par $i \sin(\lambda - \Omega)$, tg $\mathfrak{B}_0$ par $\varepsilon \sin(\mathfrak{L} - \Lambda)$:

$$\left.\begin{aligned}
&\operatorname{tg}\mathfrak{B} = i\sin(\lambda-\Omega) + \varepsilon\sin(\mathfrak{L}-\Lambda).\\
&\sin\mathfrak{B} = i\left(1-\frac{3}{8}i^2\right)\sin(\lambda-\Omega) + \frac{1}{8}i^2\sin 3(\lambda-\Omega) + \varepsilon\sin(\mathfrak{L}-\Lambda).\\
&\cos\mathfrak{B} = 1 - \frac{i^2}{4} + \frac{9}{64}i^4 + \frac{i^2}{4}\cos 2(\lambda-\Omega)\\
&\qquad - \frac{3}{16}i^4\cos 2(\lambda-\Omega) + \frac{3}{64}i^4\cos 4(\lambda-\Omega)\\
&\qquad + \frac{1}{2}i\varepsilon\left\{\cos(2\lambda-\Omega-\Lambda) - \cos(\Omega-\Lambda)\right\}.
\end{aligned}\right\} \quad (15)$$

Il reste encore à exprimer $\mathfrak{L}$ en fonction de λ, Ω, Λ. Or, dans la figure ci-contre, on a, en négligeant le carré de ε :

$$\mathrm{NP} = \mathrm{N}p' = \mathrm{N}p - pp',$$

Digitized by Google

ou

$$\mathfrak{L} - \Lambda = \lambda - \Lambda_1 - pp'.$$

Et

$$pp' = \operatorname{tg}\beta \cot p' = \operatorname{tg}\beta \sin B_0 \cot(\mathfrak{L} - \Lambda) = i \sin\varepsilon \sin(\lambda - \Omega)\cos(\lambda - \Lambda).$$

Pour déterminer Λ_1, nous aurons dans le triangle $N\gamma\gamma_1$, en négligeant ε^2 :

$$\cot\Lambda_1 \sin(\Lambda - \psi) = \cos(\Lambda - \psi) + \varepsilon \cot\theta,$$

d'où l'on tire :

$$\Lambda_1 = \Lambda - \psi - \varepsilon \cot\theta \sin(\Lambda - \psi),$$

ou plus simplement, puisque

$$\varepsilon \sin(\Lambda - \psi) = \sin\chi \sin\theta_1, \qquad (16)$$

qu'on peut écrire $\sin\chi \sin\theta$:

$$\Lambda_1 = \Lambda - \psi - c_1\chi,$$

χ représentant $\sin\chi$, c'est-à-dire $\sin\gamma\gamma_1$.

De là :

$$\left.\begin{aligned}
&\mathfrak{L} - \psi = \lambda + c_1\chi - \frac{1}{2}\varepsilon i\left[\sin(2\lambda - \Omega - \Lambda) - \sin(\Omega - \Lambda)\right].\\
&\sin(\mathfrak{L} - \psi) = \sin(\lambda + c_1\chi)\\
&\quad - \frac{1}{4}\varepsilon i\left\{\begin{aligned}
&\sin(3\lambda + \psi - c_1\chi - \Omega - \Lambda)\\
&+ \sin(\lambda - \psi + c_1\chi - \Omega - \Lambda)\\
&- \sin(\lambda + \psi - c_1\chi + \Omega - \Lambda)\\
&+ \sin(\lambda + \psi - c_1\chi - \Omega - \Lambda).
\end{aligned}\right.\\
&\cos(\mathfrak{L} - \psi) = \cos(\lambda + c_1\chi)\\
&\quad - \frac{1}{4}\varepsilon i\left\{\begin{aligned}
&\cos(3\lambda + \psi - c_1\chi - \Omega - \Lambda)\\
&- \cos(\lambda - \psi + c_1\chi - \Omega - \Lambda)\\
&- \cos(\lambda + \psi - c_1\chi + \Omega - \Lambda)\\
&+ \cos(\lambda + \psi - c_1\chi - \Omega + \Lambda).
\end{aligned}\right.
\end{aligned}\right\} \qquad (17)$$

Enfin, dans l'expression de sin $\mathfrak{B}$ nous remplacerons ulté-

Digitized by Google

rieurement $\mathfrak{L} - \Lambda$ par $\mathfrak{L} - \psi - (\Lambda - \psi)$, et nous écrirons $\Lambda - \psi = \Lambda'$, en sorte que Λ' sera la longitude du nœud ascendant de l'écliptique rapportée au point γ, intersection de l'écliptique fixe de 1850 avec l'équateur de $1850 + t$.

§ 2. *Formules usuelles de la précession et de la nutation annuelle et formules de la nutation diurne.*

6. Mais afin de ne pas trop compliquer la suite des développements, nous commencerons par faire abstraction des termes en ε, sur lesquels nous reviendrons dans le § 4, et par conséquent de $c_1\chi$, qui a ε en facteur.

Il ne sera donc question actuellement que de la précession et de la nutation, tant annuelle que diurne, abstraction faite des variations séculaires.

Avec cette restriction, les formules (14) deviendront :

$$
\begin{aligned}
\frac{2x}{R_1} &= \left(1 - \frac{i^2}{4} + \frac{9}{64} i^4\right)\left[(1+c_1)\cos(\lambda-\varphi)+(1-c_1)\cos(\lambda+\varphi)\right] \\
&\quad - is_1\left(1 - \frac{3}{8} i^2\right)\left[\cos(\lambda - \Omega - \varphi) - \cos(\lambda - \Omega + \varphi)\right] \\
&\quad + \frac{i^2}{8}\left(1 - \frac{3i^2}{4}\right)\left\{\begin{array}{r} (1+c_1)\cos(3\lambda - 2\Omega - \varphi) \\ +(1-c_1)\cos(3\lambda - 2\Omega + \varphi) \\ +(1-c_1)\cos(\lambda - 2\Omega - \varphi) \\ +(1+c_1)\cos(\lambda - 2\Omega + \varphi)\end{array}\right\} \\
&\quad + \frac{i^3}{8} s_1\left[\cos(3\lambda - 3\Omega - \varphi) - \cos(3\lambda - 3\Omega + \varphi)\right] \\
&\quad + \frac{3i^4}{128}\left[(1-c_1)\cos(3\lambda-4\Omega-\varphi)+(1+c_1)\cos(3\lambda-4\Omega+\varphi)\right]. \\
\frac{z}{R_1} &= \left(1 - \frac{i^2}{4} + \frac{9}{64} i^4\right) s_1 \sin\lambda + i\left(1 - \frac{3}{8} i^2\right) c_1 \sin(\lambda - \Omega) \\
&\quad + \frac{i^2}{8}\left(1 - \frac{3}{4} i^2\right) s_1\left[\sin(3\lambda - 2\Omega) - \sin(\lambda - 2\Omega)\right] \\
&\quad + \frac{i^3}{8} c_1 \sin(3\lambda - 3\Omega) - \frac{3i^4}{128} s_1 \sin(3\lambda - 4\Omega).
\end{aligned}
\qquad (18)
$$

Digitized by Google

7. Le produit de ces deux expressions, qui entre dans celle de p ou du moment Q, deviendra, après qu'on aura ordonné et fait abstraction des termes en 4λ, etc. :

$$\left.\begin{aligned}
\frac{4xz}{R_1^3} = &\left(1 - \frac{3}{2}i^2 + \frac{9}{8}i^4\right) s_2 \sin \varphi \\
&- i\left(1 - \frac{3}{4}i^2\right)\left[(c_1 + c_2)\sin(\Omega - \varphi) + (c - c_2)\sin(\Omega + \varphi)\right] \\
&+ \frac{i^2}{4}(1 - i^2)s_1\left[(1 + c_1)\sin(2\Omega - \varphi) + (1 - c_1)\sin(2\Omega + \varphi)\right] \\
&+ \left(1 - \frac{i^2}{2} + \frac{3}{8}i^4\right)s_1\left[(1 + c_1)\sin(2\lambda - \varphi) + (1 - c_1)\sin(2\lambda + \varphi)\right] \\
&+ i\left(1 - \frac{3}{4}i^2\right)\left[(c_1 + c_2)\sin(2\lambda - \Omega - \varphi) + (c_1 - c_2)\sin(2\lambda - \Omega + \varphi)\right] \\
&- \frac{3}{2}i^2(1 - i^2)s_1 c_1\left[\sin(2\lambda - 2\Omega - \varphi) - \sin(2\lambda - 2\Omega + \varphi)\right] \\
&+ \frac{i^3}{4}\left[(c_1 - c_2)\sin(2\lambda - 3\Omega - \varphi) + (c_1 + c_2)\sin(2\lambda - 3\Omega + \varphi)\right] \\
&- \frac{1}{16}s_1 i^4\left[(1 - c_1)\sin(2\lambda - 4\Omega - \varphi) + (1 + c_1)\sin(2\lambda - 4\Omega + \varphi)\right].
\end{aligned}\right\} \quad (19)$$

Il reste encore, pour obtenir Q ou p (9), à multiplier le produit précédent par $\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3$.

8. Or, si v représente l'anomalie vraie de l'astre, e l'excentricité de son orbite, on a

$$\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3 = \frac{(1 + e\cos v)^3}{(1 - e^2)^3}$$

$$= 1 + \frac{9}{2}e^2 + \frac{21}{2}e^4 + 3e\left(1 + \frac{13}{4}e^2\right)\cos v + \frac{3}{2}e^2\cos 2v + \frac{e^3}{4}\cos 3v;$$

mais on a aussi :

$$v = \lambda - \Gamma + \frac{i^2}{4}\sin 2(\lambda - \Omega) + \frac{i^4}{32}\sin 4(\lambda - \Omega),$$

Digitized by Google

Γ désignant la longitude du périgée dans l'orbite ; d'où

$$\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3 = 1 + \frac{9}{2}e^2 + \frac{21}{2}e^4 + 3e\left(1 + \frac{13}{4}e^2\right)\cos(\lambda - \Gamma) + \frac{3}{2}e^2(1 + 3e^2)\cos 2(\lambda - \Gamma) + \frac{1}{4}e^3\cos 3(\lambda - \Gamma) + \frac{3}{8}ei^2\left[\cos(3\lambda - \Gamma - 2\Omega) - \cos(\lambda + \Gamma - 2\Omega)\right] + \frac{3}{8}e^2i^2\left[\cos(4\lambda - 2\Gamma - 2\Omega) - \cos 2(\Gamma - \Omega)\right] + \cdots \quad (20)$$

Dans ce développement, nous nous arrêterons toutefois aux termes du troisième ordre, de même que dans le produit des expressions (19) et (20), les termes des ordres supérieurs étant véritablement insignifiants. Dans les coefficients des termes les plus importants nous conserverons néanmoins i^4 et e^4 pour plus de rigueur.

9. Effectuant donc le produit des expressions (19) et (20), on trouve, en s'arrêtant aux termes du troisième ordre et aux triples longitudes :

$$\frac{4xz}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3 = \left(1 - \frac{3}{2}i^2 + \frac{9}{2}e^2 + \frac{9}{8}i^4 - \frac{27}{4}i^2e^2 + \frac{21}{2}e^4\right)s_2\sin\varphi - i\left(1 - \frac{3}{4}i^2 + \frac{9}{2}e^2\right)\left[(c_1 + c_2)\sin(\Omega - \varphi) + (c_1 - c_2)\sin(\Omega + \varphi)\right] + \frac{i^2}{4}\left(1 - i^2 + \frac{15}{4}e^2\right)\left[(1 + c_1)\sin(2\Omega - \varphi) + (1 - c_1)\sin(2\Omega + \varphi)\right] + \frac{3}{4}e^2\left(1 - \frac{i^2}{2} + 3e^2\right)s_1\left[(1 + c_1)\sin(2\Gamma - \varphi) + (1 - c_1)\sin(2\Gamma + \varphi)\right] + \frac{3}{4}ie^2\left[(c_1 + c_2)\sin(2\Gamma - \Omega - \varphi) + (c_1 - c_2)\sin(2\Gamma - \Omega + \varphi)\right] - \frac{3}{4}e\left(1 - \frac{3}{2}i^2 + \frac{13}{4}e^2\right)s_2\left[\sin(\lambda - \Gamma - \varphi) - \sin(\lambda - \Gamma + \varphi)\right] \quad (21)$$

Digitized by Google

$$+\frac{3}{2}e\left(1-\frac{1}{2}i^2+\frac{13}{4}e^2\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(\lambda+\Gamma-\varphi)+(1-c_1)\sin(\lambda+\Gamma+\varphi)\right]$$

$$+\left(1-\frac{i^2}{2}+\frac{9}{2}e^2+\frac{3}{8}i^4-\frac{9}{4}i^2e^2+\frac{21}{2}e^4\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(2\lambda-\varphi)+(1-c_1)\sin(2\lambda+\varphi)\right]$$

$$+i\left(1-\frac{3}{4}i^2+\frac{9}{2}e^2\right)\left[(c_1+c_2)\sin(2\lambda-\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(2\lambda-\Omega+\varphi)\right]$$

$$-\frac{3}{4}i^2\left(1-i^2+\frac{17}{4}e^2\right)s_2\left[\sin(2\lambda-2\Omega-\varphi)-\sin(2\lambda-2\Omega+\varphi)\right]$$

$$+\frac{3}{2}e\left(1-\frac{1}{2}i^2+\frac{13}{4}e^2\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(3\lambda-\Gamma-\varphi)+(1-c_1)\sin(3\lambda-\Gamma+\varphi)\right]$$

$$+\frac{3}{2}ei\left(1-\frac{i^2}{2}+\frac{13}{4}e^2\right)\left[(c_1+c_2)\sin(\lambda+\Gamma-\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(\lambda+\Gamma-\Omega+\varphi)\right]$$

$$-\frac{3}{2}ei\left(1-\frac{i^2}{2}+\frac{13}{4}e^2\right)\left[(c_1+c_2)\sin(\lambda-\Gamma+\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(\lambda-\Gamma+\Omega+\varphi)\right]$$

$$+\frac{3}{2}ei\left(1-\frac{7}{8}i^2+\frac{13}{4}e^2\right)\left[(c_1-c_2)\sin(\lambda-\Gamma-\Omega-\varphi)+(c_1+c_2)\sin(\lambda-\Gamma-\Omega+\varphi)\right]$$

$$+\frac{3}{2}ei\left(1-\frac{7}{8}i^2+\frac{13}{4}e^2\right)\left[(c_1+c_2)\sin(3\lambda-\Gamma-\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(3\lambda-\Gamma-\Omega+\varphi)\right]$$

(21) (*suite*)

$$-\frac{1}{8}ei\left[(c_1+c_2)\sin(3\lambda-3\Gamma+\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(3\lambda-3\Gamma+\Omega+\varphi)\right]$$

$$-\frac{1}{8}ei\left[(c_1-c_2)\sin(\lambda-3\Gamma+\Omega-\varphi)+(c_1+c_2)\sin(\lambda-3\Gamma+\Omega+\varphi)\right]$$

$$-\frac{3}{4}e^2\left(1-\frac{3}{2}i^2+3e^2\right)s_2\left[\sin(2\lambda-2\Gamma-\varphi)-\sin(2\lambda-2\Gamma+\varphi)\right]$$

$$-\frac{3}{4}ei^2s_2\left[\sin(\lambda+\Gamma-2\Omega-\varphi)-\sin(\lambda+\Gamma-2\Omega+\varphi)\right]$$

$$-\frac{9}{16}ei^2s_1\left[(1-c_1)\sin(\lambda-\Gamma-2\Omega-\varphi)+(1+c_1)\sin(\lambda-\Gamma-2\Omega+\varphi)\right]$$

$$-\frac{21}{16}ei^2s_2\left[\sin(3\lambda-\Gamma-2\Omega-\varphi)-\sin(3\lambda-\Gamma-2\Omega+\varphi)\right]$$

$$-\frac{3}{16}ei^2s_2\left[\sin(\lambda-3\Gamma+2\Omega-\varphi)-\sin(\lambda-3\Gamma+2\Omega+\varphi)\right]$$

Digitized by Google

$$+\frac{3}{16}ei^2s_1\left[(1+c_1)\sin(3\lambda-3\Gamma+2\Omega-\varphi)+(1-c_1)\sin(3\lambda-3\Gamma+2\Omega+\varphi)\right]$$

$$+\frac{3}{16}ei^2s_1\left[(1+c_1)\sin(\lambda+3\Gamma-2\Omega-\varphi)+(1-c_1)\sin(\lambda+3\Gamma-2\Omega+\varphi)\right]$$

$$-\frac{3}{4}e^2i\left[(c_1+c_2)\sin(2\lambda-2\Gamma+\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(2\lambda-2\Gamma+\Omega+\varphi)\right]$$

$$+\frac{3}{4}e^2i\left[(c_1-c_2)\sin(2\lambda-2\Gamma-\Omega-\varphi)+(c_1+c_2)\sin(2\lambda-2\Gamma-\Omega+\varphi)\right]. \qquad (21)\ (\text{suite})$$

10. Avant de procéder à l'intégration il faut encore exprimer la longitude vraie de l'astre λ en fonction de sa longitude moyenne $\mathbb{C}$. Nous en emprunterons l'expression à la *Théorie de la Lune*, de DELAUNAY (*) :

$$\begin{aligned}\lambda = \mathbb{C} &+ \left(2e' - \frac{e'^3}{4}\right)\sin(\mathbb{C}-\Gamma') + \left(\frac{5}{4}e'^2 - \frac{11}{24}e'^4\right)\sin 2(\mathbb{C}-\Gamma')\\ &- \frac{i^2}{4}(1-4e'^2)\sin 2(\mathbb{C}-\Omega)\\ &- \left(3e - \frac{27}{8}ei^2 + \frac{27}{8}ee'^2 + \frac{27}{8}e^3 - \frac{735}{16}em'^2\right)m'\sin(\odot-\Gamma)\\ &+ \left[\frac{75}{16}e'^2 - \frac{3}{16}i^2 + \left(\frac{11}{8} - \frac{47}{64}i^2 + \frac{1101}{64}e'^2 - \frac{55}{16}e^2\right)m' + \frac{59}{12}m'^2 + \frac{893}{72}m'^3\right]m'\sin 2(\mathbb{C}-\odot)\\ &+ \left(\frac{15}{4}e' - \frac{3}{2}e'i^2 - \frac{75}{8}e'e^2 + \frac{263}{16}e'm' + \frac{48217}{768}e'm'^2\right)\times\\ &\qquad\times m'\sin(\mathbb{C}-2\odot+\Gamma'). \end{aligned} \qquad (22)$$

Dans cette formule, qui tient compte des trois grandes inégalités de la Lune, e' et Γ' désignent l'excentricité et la longitude

(*) *Mémoires de l'Institut*, t. XXIX, pp. 803 et suiv. Le lecteur, désireux de connaître la démonstration de cette formule, abstraction faite des inégalités lunaires, la trouvera dans ma *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde*, nos 59 et suiv.

Digitized by Google

du périgée de l'orbite lunaire; m' le rapport de son moyen mouvement à celui de la Terre autour de son axe.

Les trois premiers termes du second membre, résultant du mouvement elliptique, s'appliquent au Soleil, en y changeant respectivement $\mathbb{C}$, e' et Γ' en $\odot$, e et Γ.

Nous n'écrirons le développement que pour la Lune ; on en tirera celui qui se rapporte au Soleil, en posant d'abord $i = 0$, $m' = 0$, et en faisant ensuite les mêmes modifications précédentes.

11. Si l'on effectue cette substitution on trouve, après réduction, que tous les termes qui dépendent exclusivement du périgée, ou du périgée et du nœud, disparaissent identiquement, comme Laplace l'a affirmé.

Le résultat final sera, aux quantités près du troisième ordre, en conservant les accents de e et Γ pour indiquer que ces quantités sont relatives à la Lune :

$$\frac{4xz}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3 = \left(1 - \frac{3}{2}i^2 + \frac{3}{2}e'^2 + \frac{3}{2}i^4 - \frac{9}{4}e'^2i^2 + \frac{15}{8}e'^4\right)s_2 \sin\varphi \qquad 0.$$

$$-i\left(1 - i^2 + \frac{5}{2}e'^2\right)\left[(c_1 + c_2)\sin(\Omega - \varphi) + (c_1 - c_2)\sin(\Omega + \varphi)\right] \qquad 1.$$

$$+\frac{1}{2}i^2\left(1 - \frac{3}{4}i^2 + \frac{3}{2}e'^2\right)s_1\left[(1 + c_1)\sin(2\Omega - \varphi) + (1 - c_1)\sin(2\Omega + \varphi)\right] \qquad 2.$$

$$+\left(1 - \frac{i^2}{2} - \frac{5}{2}e'^2 + \frac{5}{4}e'^2i^2 + \frac{7}{16}i^4 + \frac{13}{64}e'^4 - 9e^2m'^2 - \frac{225}{16}e'^2m'^2 - \frac{121}{64}m'^4\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(2\mathbb{C}-\varphi)+(1-c_1)\sin(2\mathbb{C}+\varphi)\right] \qquad 3.$$

$$-\frac{3}{2}e'\left(1 - \frac{3}{2}i^2 + \frac{9}{8}e'^2\right)s_2\left[\sin(\mathbb{C} - \Gamma' - \varphi) - \sin(\mathbb{C} - \Gamma' + \varphi)\right] \qquad 4.$$

$$-\frac{1}{2}e'\left(1 - \frac{i^2}{2} - \frac{e'^2}{8} + \frac{165}{16}m'^3\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(\mathbb{C}+\Gamma'-\varphi)+(1-c_1)\sin(\mathbb{C}+\Gamma'+\varphi)\right] \qquad 5.$$

$$+\frac{7}{2}e'\left(1 - \frac{i^2}{2} - \frac{123}{56}e'^2 - \frac{165}{112}m'^3\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(3\mathbb{C}-\Gamma'-\varphi)+(1-c_1)\sin(3\mathbb{C}-\Gamma'+\varphi)\right] \qquad 6.$$

$$+i\left(1 - \frac{3}{4}i^2 - \frac{5}{2}e'^2\right)\left[(c_1 + c_2)\sin(2\mathbb{C} - \Omega - \varphi) + (c_1 - c_2)\sin(2\mathbb{C} - \Omega + \varphi)\right] \qquad 7.$$

(23)

Digitized by Google

$$-\frac{1}{4}m'\left(\begin{matrix}\frac{11}{2}m'-\frac{3}{4}i^2+\frac{59}{3}m'^2-\frac{549}{8}e'^2m'\\ -\frac{91}{16}i^2m'-\frac{55}{4}e^2m'+\frac{893}{18}m'^3\end{matrix}\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(2\odot-\varphi)+(1-c_1)\sin(2\odot+\varphi)\right] \quad 8.$$

$$-\frac{1}{4}im'\left(\frac{11}{2}m'+\frac{59}{3}m'^2-\frac{3}{4}i^2\right)\left[(c_1+c_2)\sin(2\odot-\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(2\odot-\Omega+\varphi)\right] \quad 9.$$

$$-\frac{9}{4}e'^2\left(1+\frac{3}{2}i^2-\frac{7}{9}e'^2\right)s_2\left[\sin(2\mathbb{C}-2\Gamma'-\varphi)-\sin(2\mathbb{C}-2\Gamma'+\varphi)\right] \quad 10.$$

$$+\frac{45}{16}e'^2m'\left(1+\frac{307}{60}m'\right)s_2\left[\sin(2\odot-2\Gamma'-\varphi)-\sin(2\odot-2\Gamma'+\varphi)\right] \text{ (*)} \quad 11.$$

$$+\frac{3}{2}e'i\left(1-i^2+\frac{9}{8}e'^2\right)\left[(c_1-c_2)\sin(\mathbb{C}-\Gamma'-\Omega-\varphi)+(c_1+c_2)\sin(\mathbb{C}-\Gamma'-\Omega+\varphi)\right] \quad 12.$$

$$-\frac{3}{2}e'i\left(1-i^2+\frac{9}{8}e'^2\right)\left[(c_1+c_2)\sin(\mathbb{C}-\Gamma'+\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(\mathbb{C}-\Gamma'+\Omega+\varphi)\right] \quad 13.$$

$$-\frac{1}{2}e'i\left(1-\frac{3}{4}i^2-\frac{1}{8}e'^2\right)\left[(c_1+c_2)\sin(\mathbb{C}+\Gamma'-\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(\mathbb{C}+\Gamma'-\Omega+\varphi)\right] \quad 14.$$

$$+\frac{7}{2}e'i\left(1-\frac{3}{4}i^2-\frac{123}{56}e'^2\right)\left[(c_1+c_2)\sin(3\mathbb{C}-\Gamma'-\Omega-\varphi)+(c_1-c_2)\sin(3\mathbb{C}-\Gamma'-\Omega+\varphi)\right] \quad 15.$$

$$-\frac{3}{4}i^2\left(1-i^2-\frac{5}{2}e'^2\right)s_2\left[\sin(2\mathbb{C}-2\Omega-\varphi)-\sin(2\mathbb{C}-2\Omega+\varphi)\right] \quad 16.$$

$$+\frac{15}{4}e'm'\left(\begin{matrix}-\frac{67}{80}i^2-\frac{5}{2}e^2\\ +\frac{157}{40}m'-\frac{113}{16}e'^2+\frac{4833}{320}m'^2\end{matrix}\right)s_1\left\{\begin{matrix}(1+c_1)\sin(3\mathbb{C}-2\odot+\Gamma'-\varphi)\\ +(1-c_1)\sin(3\mathbb{C}-2\odot+\Gamma'+\varphi)\end{matrix}\right\} \quad 17.$$

$$-\frac{15}{4}e'm'\left(\begin{matrix}1-\frac{267}{240}i^2-\frac{3}{16}e'^2-\frac{5}{2}e^2\\ +\frac{713}{120}m'+\frac{12855}{2304}m'^2\end{matrix}\right)s_1\left\{\begin{matrix}(1+c_1)\sin(\mathbb{C}+2\odot-\Gamma'-\varphi)\\ +(1-c_1)\sin(\mathbb{C}+2\odot-\Gamma'+\varphi)\end{matrix}\right\} \quad 18.$$

$$-3em'\left(\begin{matrix}1-\frac{13}{8}i^2-\frac{35}{8}e'^2\\ +\frac{9}{8}e^2-\frac{245}{16}m'^2\end{matrix}\right)s_1\left[\begin{matrix}(1+c_1)\{\sin(2\mathbb{C}+\odot-\Gamma-\varphi)-\sin(2\mathbb{C}-\odot+\Gamma-\varphi)\}\\ +(1-c_1)\{\sin(2\mathbb{C}+\odot-\Gamma+\varphi)-\sin(2\mathbb{C}-\odot+\Gamma+\varphi)\}.\end{matrix}\right] \quad 19.$$

(23) (suite).

On ne doit pas oublier que tous les coefficients qui précèdent doivent être multipliés par f lorsqu'ils se rapportent à l'action de la Lune.

(*) Ce terme, quoique du troisième ordre, a été maintenu à cause de son importance.

Digitized by Google

Les termes relatifs à l'action du Soleil seront :

$$\left.\begin{array}{rl}
\left(1+\frac{3}{2}e^2+\frac{15}{8}e^4\right)s_2\sin\varphi & 0\\
+\left(1-\frac{5}{2}e^2+\frac{13}{64}e^4\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(2\odot-\varphi)+(1-c_1)\sin(2\odot+\varphi)\right] & 1.\\
-\frac{3}{2}e\left(1+\frac{9}{8}e^2\right)s_2\left[\sin(\odot-\Gamma-\varphi)-\sin(\odot-\Gamma+\varphi)\right] & 2.\\
-\frac{1}{2}e\left(1-\frac{e^2}{8}\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(\odot+\Gamma-\varphi)+(1-c_1)\sin(\odot+\Gamma+\varphi)\right] & 3.\\
+\frac{7}{2}e\left(1-\frac{123}{56}e^2\right)s_1\left[(1+c_1)\sin(3\odot-\Gamma-\varphi)-(1-c_1)\sin(3\odot-\Gamma+\varphi)\right] & 4.\\
-\frac{9}{4}e^2\left(1-\frac{7}{9}e^2\right)s_2\left[\sin(2\odot-2\Gamma-\varphi)-\sin(2\odot-2\Gamma+\varphi)\right]. & 5.
\end{array}\right\}\ (23)\ (bis).$$

Nous y ajouterons les deux termes 9. et 11. de la formule antérieure, en $2\odot-\Omega$ et en $2\odot-2\Gamma'$, dont les coefficients numériques seront désignés par N_6 et N_7 ; et au terme 1. nous ajouterons de même le terme analogue 8. de la formule antérieure, en sorte que N_1 représentera la somme algébrique des coefficients de ces deux termes. Nous laisserons en général f indéterminé ; toutefois, dans le calcul des coefficients de 8., 9., 11., qui sont très faibles, nous le prendrons égal à 2.18.

12. Pour le calcul numérique de ces expressions, nous adopterons les données suivantes, parmi lesquelles en figurent quelques-unes dont nous aurons ultérieurement besoin, comme les moyens mouvements des astres, du nœud et du périgée.

L'unité de temps est l'année julienne ou 365.25 jours moyens; l'époque 1850.0.

m_1	m'_1	$-\omega_1$	γ_1	γ'_1
6.28308	83.9971	0.337572	0.0000559	0.710183
lg 0 7981723	1.9242642	9.5283666	5.74741	9.8513704
n	m'	e	e'	i
$2\pi.366.25$	0.0748013	0.01677	0.054857	0.0900295
lg 3.3619576	8.873909	8.224535	8.739427	8 9543851
	m'^2	e^2	e'^2	i^2
	0.0056	0.00028	0.0030	0.0081

Digitized by Google

13. Les coefficients numériques des différents termes, non compris les facteurs s_1, s_2, c_1, c_2, seront désignés, en valeur absolue, par N_0, N_1, ...; nous ne calculerons que ceux qui seront d'une utilité pratique dans les formules. Ce sont d'abord, naturellement, les termes les plus considérables, usités dans les formules habituelles, ensuite quelques termes dont on ne fait pas usage, mais qui acquièrent de l'importance parce qu'ils interviennent dans les formules de la nutation diurne avec des coefficients qui ne sont pas insignifiants; enfin des termes dépendants de la longitude du Soleil et qui, quoique très faibles, ne doivent peut-être pas être négligés dans la détermination de la constante de l'aberration et de la parallaxe des étoiles.

Pour les actions réunies de la Lune et du Soleil, on aura d'abord

$$N_0 = (1.00042 + f.\,0.99240);$$

puis, pour la Lune seule :

$$N'_1 = f.\,0.08971 \quad N'_2 = f.\,0.0040 \quad N'_3 = f.\,0.98817$$
$$N'_4 = f.\,0.0816 \quad N'_5 = f.\,0.0273 \quad N'_6 = f.\,0.1899$$
$$N'_7 = f.\,0.0888;$$

enfin, pour le Soleil, en y comprenant les termes qui proviennent des inégalités de la Lune, énumérés ci-dessus :

$$N_1 = 0.9779 \quad N_2 = 0.0252 \quad N_3 = 0.0084 \quad N_4 = 0.0587$$
$$N_5 = 0.0006 \quad N_6 = 0\,0020 \quad N_7 = 0.0019.$$

14. Le moment Q (8) dont l'expression complète est :

$$3m_1^2(A - C)\left\{\left(\frac{xz}{R_1^2}\frac{D_1^3}{R_1^3}\right)_{\odot} + f\left(\frac{xz}{R_1^2}\frac{D_1^3}{R_1^3}\right)_{\mathbb{C}}\right\},$$

est maintenant exprimé en fonction de t, puisque, pour tous les arguments $\odot$ etc., on a

$$\odot = \odot_0 + m_1 t, \quad \mathbb{C} = \mathbb{C}_0 + m'_1 t, \quad \Omega = \Omega_0 + \omega_1 t, \quad \Gamma = \Gamma_0 + \gamma_1 t \text{ etc.};$$

toutefois θ entre encore aussi dans son expression, qui renferme s_1, s_2, c_1, c_2, c'est-à-dire sin θ, sin 2θ, cos θ, cos 2θ.

Digitized by Google

Nous commencerons par effectuer l'intégration en admettant que ces quantités sont des constantes, de même que la vitesse angulaire n, et nous calculerons ultérieurement les modifications que l'abandon de cette hypothèse introduira dans les formules.

Or si, comme nous venons de voir que c'est le cas, l'expression de

$$p = \frac{Q}{(C - A)n} = h\left\{\left(\frac{xz}{R_1^2}\frac{D_1^5}{R_1^5}\right)_\odot + f\left(\frac{xz}{R_1^2}\frac{D_1^5}{R_1^5}\right)_\mathbb{C}\right\},$$

où h représente $-3\frac{m_1^2}{n}$ (9), est de la forme

$$p = \Sigma u \sin(v_1 t \pm \varphi) = \Sigma u \sin(v_2 \pm 1)\varphi,$$

v_2 désignant $\frac{v_1}{n}$, d'où il résulte (art. 3)

$$q = \Sigma \pm u \cos(v_2 \pm 1)\varphi,$$

nous avons démontré (*) que les intégrales des deux premières équations (10) sont :

$$\left.\begin{aligned} l &= \alpha_1 \sin(n_1 t + \beta_1) - \frac{b}{A}\sum \frac{u\left(1 - \frac{a}{B} \pm v_2\right)}{(1 \pm v_2)^2 - \frac{ab}{AB}} \sin(v_1 t \pm \varphi), \\ m &= -\sqrt{\frac{Aa}{Bb}}\,\alpha_1 \cos(n_1 t + \beta_1) \mp \frac{a}{B}\sum \frac{u\left(1 - \frac{b}{A} \pm v_2\right)}{(1 \pm v_2)^2 - \frac{ab}{AB}} \cos(v_1 t \pm \varphi). \end{aligned}\right\} \quad (24)$$

Dans ces expressions, α_1 et β_1 sont les constantes arbitraires; n_1 est égal à $n\sqrt{\frac{ab}{AB}}$; et le signe sommatoire se rapporte à tous les termes de l'expression de

$$p = h\frac{xz}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5,$$

donnée par (23) et (23bis) pour l'un et l'autre astre.

(*) *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde*, art. 32 et 33.

Digitized by Google

15. Si l'on porte ces valeurs dans les équations connues

$$\frac{d\theta}{dt} = -l\cos\varphi + m\sin\varphi,$$

$$-\sin\theta\frac{d\psi}{dt} = l\sin\varphi + m\cos\varphi,$$

et qu'on pose

$$\sqrt{\frac{Aa}{Bb}} = 1 + r_1,$$

r_1 étant égal à $\frac{(B-A)(2B-C)}{B(C-B)}$ (*),

$$\frac{1}{2}\left(\frac{a}{B}+\frac{b}{A}\right) = \mu, \quad \frac{1}{2}\left(\frac{a}{B}-\frac{b}{A}\right) = \nu, \quad \frac{ab}{AB} = \varpi,$$

on trouve d'abord la partie suivante, commune à toutes les intégrales partielles et renfermant les constantes arbitraires :

$$\frac{d\theta}{dt} = -\alpha_1\left\{\left(1+\frac{r_1}{2}\right)\sin(n_1t+\beta_1+\varphi) - \frac{r_1}{2}\sin(n_1t+\beta_1-\varphi)\right\}$$

$$-\sin\theta\frac{d\psi}{dt} = -\alpha_1\left\{\left(1+\frac{r_1}{2}\right)\cos(n_1t+\beta_1+\varphi) + \frac{r_1}{2}\cos(n_1t+\beta_1-\varphi)\right\}$$

que l'on peut écrire aussi, puisque $\varphi = nt$, et que $\frac{n}{n_1} = \sqrt{\frac{AB}{ab}}$, que nous ferons égal à j :

$$\left.\begin{aligned}\frac{d\theta}{dt} &= -\alpha_1\left\{\sin\left[n_1(1+j)t+\beta_1\right] - \frac{r_1}{2+r_1}\sin\left[n_1(1-j)t+\beta_1\right]\right\}\\ -\sin\theta\frac{d\psi}{dt} &= -\alpha_1\left\{\cos\left[n_1(1+j)t+\beta_1\right] + \frac{r_1}{2+r_1}\cos\left[n_1(1-j)t+\beta_1\right]\right\};\end{aligned}\right\} \quad (25, \text{I})$$

ensuite, selon qu'on envisage le signe supérieur ou le signe infé-

(*) Dans la pratique, on est astreint à poser $r_1 = 0$, vu l'ignorance où l'on se trouve quant à la valeur de B — A, qui est certainement très petite.

Digitized by Google

rieur de φ dans chacun des termes $u \sin(v_1 t \pm \varphi)$: *pour le cas du signe* $+$,

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\theta}{dt} &= \mu \Sigma u(1 + v_2') \sin v_1 t - \nu \Sigma u(1 + v_2'') \sin(v_1 t + 2\varphi) \\ -\sin\theta \frac{d\psi}{dt} &= -\mu \Sigma u(1 + v_2') \cos v_1 t - \nu \Sigma u(1 + v_2'') \cos(v_1 t + 2\varphi); \end{aligned}\right\} (25,\text{II})$$

pour le cas du signe $-$,

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\theta}{dt} &= \mu \Sigma u(1 - v_2') \sin v_1 t - \nu \Sigma u(1 - v_2'') \sin(v_1 t - 2\varphi) \\ -\sin\theta \frac{d\psi}{dt} &= \mu \Sigma u(1 - v_2') \cos v_1 t + \nu \Sigma u(1 - v_2'') \cos(v_1 t - 2\varphi). \end{aligned}\right\} (25,\text{II}')$$

On a fait, pour abréger, *symboliquement* :

$$\frac{1 \pm v_2 - \frac{\varpi}{\mu}}{(1 \pm v_2)^2 - \varpi} = 1 \pm v_2', \qquad \frac{1 \pm v_2}{(1 \pm v_2)^2 - \varpi} = 1 \pm v_2'',$$

les signes supérieurs allant ensemble dans ces symboles, de même que les inférieurs.

En pratique, nous devrons faire $\varpi = \mu^2$, faute de notions suffisantes sur la différence qui existe entre A et B, en sorte que $1 \pm v_2'$ se réduira à $\frac{1}{1 \pm v_2 + \mu}$.

Les termes en μ, indépendants de φ, se rapportent à la précession et à la nutation annuelle; les termes en ν à la nutation diurne. Tous les géomètres ont négligé ces termes, en admettant que $A = B$, d'où $\nu = 0$.

Ils ont, de plus, négligé partout v_2 vis-à-vis de l'unité; en sorte que notre coefficient $\mu \frac{1 + v_2 - \frac{\varpi}{\mu}}{(1 + v_2)^2 - \varpi}$ devient pour eux $\frac{\mu - \varpi}{1 - \varpi}$, c'est-à-dire $\frac{2C - A - B}{2C}$. Dans les termes importants, cette négligence ne doit pas être commise.

Nous calculerons donc rigoureusement, c'est-à-dire sans négliger v_2 vis-à-vis de l'unité, les termes qui dépendent de la simple longitude du nœud, et dont l'un donne la constante de la nutation; mais dans tous les autres, on pourra, sans erreur

Digitized by Google

appréciable, négliger v_2 vis-à-vis de l'unité, ce qui ramènera les expressions précédentes à la forme plus simple :

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{\mu - \varpi}{1 - \varpi} \Sigma u \sin v_1 t - \frac{\nu}{1 - \varpi} \Sigma u \sin (v_1 t \pm 2\varphi)$$

$$- \sin\theta \frac{d\psi}{dt} = \mp \frac{\mu - \varpi}{1 - \varpi} \Sigma u \cos v_1 t \mp \frac{\nu}{1 - \varpi} \Sigma u \cos (v_1 t \pm 2\varphi),$$

que nous écrirons

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\theta}{dt} &= \mu_1 \Sigma u \sin v_1 t - \nu_1 \Sigma \sin (v_1 t \pm 2\varphi) \\ - \sin\theta \frac{d\psi}{dt} &= \mp \mu_1 \Sigma u \cos v_1 t \mp \nu_1 \Sigma \cos (v_1 t \pm 2\varphi), \end{aligned}\right\} (25, \text{II}'')$$

μ_1 représentant $\frac{\mu - \varpi}{1 - \varpi}$ et ν_1, $\frac{\nu}{1 - \varpi}$. Dans ces formules les signes supérieurs, répondant au cas de $\sin (v_1 t + \varphi)$, vont ensemble, de même que les inférieurs, qui correspondent à $\sin (v_1 t - \varphi)$ dans l'expression de p.

Il est utile de remarquer que, pour les termes qui présentent des sommes de la forme :

$$u \left[\sin (v_1 t - \varphi) - \sin (v_1 t + \varphi)\right],$$

la nutation annuelle en obliquité aura en facteur

$$\mu u \left[\frac{1}{1 - v_2 + \mu} - \frac{1}{1 + v_2 + \mu}\right] = \frac{2 v_2 \mu u}{(1 + \mu)^2 - v_2^2},$$

quantité tellement insignifiante que nous pourrons la négliger dans tous les cas, un seul excepté.

Pour ces mêmes termes il n'en est pas ainsi de la nutation en longitude, dans l'expression de laquelle les deux fractions précédentes s'ajoutent. De là l'existence, dans cette dernière, de termes qui manquent, ou plutôt, qui sont insensibles dans la première.

On voit immédiatement aussi que, si $v_1 = 0$, le terme correspondant ne donne pas de nutation ; mais il produit la précession des équinoxes.

Digitized by Google

16. Procédons à l'intégration en considérant provisoirement, comme il a été dit, s_1, c_1, etc., comme des constantes; nous trouverons d'abord, par l'application des formules (25, I, II, II' ou II''), suivant le cas, pour *la précession et la nutation annuelle* d'abord, en obliquité :

$$\left.\begin{aligned}
\frac{d\theta}{dt} = &- \alpha_1 \sin\left[n_1(1+j)t+\beta_1\right] \\
&- 2h\mu N'_1 \frac{c_1(1+\mu)+c_2\omega_2}{(1+\mu)^2-\omega_2^2}\sin\Omega \\
&+ 2h\mu_1 \left[\begin{aligned}
&N'_2 s_1 \sin 2\Omega + N'_3 s_1 \sin 2\mathbb{C} \\
&- N'_5 s_1 \sin(\mathbb{C}+\Gamma') \\
&+ N'_6 s_1 \sin(3\mathbb{C}-\Gamma') \\
&+ N'_7 c_1 \sin(2\mathbb{C}-\Omega) \\
&+ N_1 s_1 \sin 2\odot - N_2 s_1 \sin(\odot+\Gamma) \\
&+ N_4 s_1 \sin(3\odot-\Gamma) \\
&- N_6 c_1 \sin(2\odot-\Omega)
\end{aligned}\right] \\
&- \frac{2h\mu(m_2-\gamma_2)}{(1+\mu)^2-(m_2-\gamma_2)^2} N_2 s_2 \sin(\odot-\Gamma);
\end{aligned}\right\} \quad (26)$$

en longitude :

$$\left.\begin{aligned}
-\sin\theta\frac{d\psi}{dt} = &- h\mu s_2 N_0 - \alpha_1 \cos\left[n_1(1+j)t+\beta_1\right] \\
&+ 2h\mu N'_1 \frac{c_2(1+\mu)+c_1\omega_2}{(1+\mu)^2-\omega_2^2}\cos\Omega \\
&- 2h\mu_1 \left[\begin{aligned}
&N'_2 s_1 c_1 \cos 2\Omega + N'_3 s_1 c_1 \cos 2\mathbb{C} \\
&- N'_4 s_2 \cos(\mathbb{C}-\Gamma') \\
&- N'_5 s_1 c_1 \cos(\mathbb{C}+\Gamma') \\
&+ N'_6 s_1 c_1 \cos(3\mathbb{C}-\Gamma') \\
&+ N'_7 c_2 \cos(2\mathbb{C}-\Omega) \\
&+ N_1 s_1 c_1 \cos 2\odot - N_2 s_2 \cos(\odot-\Gamma) \\
&- N_3 s_1 c_1 \cos(\odot+\Gamma) \\
&+ N_4 s_1 c_1 \cos(3\odot-\Gamma) \\
&- N_5 s_2 \cos(2\odot-2\Gamma) \\
&- N_6 c_2 \cos(2\odot-\Omega) \\
&+ N_7 s_2 \cos(2\odot-2\Gamma').
\end{aligned}\right]
\end{aligned}\right\} \quad (27)$$

Digitized by Google

17. On trouvera de même, *pour la nutation diurne*, si l'on néglige ici vis-à-vis de l'unité les très petites quantités représentées par v_2'' (art. 15), en obliquité :

$$\frac{d\theta}{dt} = -h\nu \left[\begin{array}{l} N_0 s_2 \sin 2\varphi - N_1' \{(c_1+c_2)\sin(\Omega - 2\varphi) + (c_1-c_2)\sin(\Omega+2\varphi)\} \\ + N_2' s_1 \{(1+c_1)\sin(2\Omega - 2\varphi) + (1-c_1)\sin(2\Omega + 2\varphi)\} \\ + N_3' s_1 \{(1+c_1)\sin(2\mathbb{C} - 2\varphi) + (1-c_1)\sin(2\mathbb{C} + 2\varphi)\} \\ - N_4' s_2 \{\sin(\mathbb{C} - \Gamma' - 2\varphi) - \sin(\mathbb{C} - \Gamma' + 2\varphi)\} \\ - N_5' s_1 \{(1+c_1)\sin(\mathbb{C}+\Gamma' - 2\varphi) + (1-c_1)\sin(\mathbb{C}+\Gamma' + 2\varphi)\} \\ + N_6' s_1 \{(1+c_1)\sin(3\mathbb{C} - \Gamma' - 2\varphi) + (1-c_1)\sin(3\mathbb{C} - \Gamma' + 2\varphi)\} \\ + N_7' \{(c_1+c_2)\sin(2\mathbb{C} - \Omega - 2\varphi) + (c_1-c_2)\sin(2\mathbb{C} - \Omega + 2\varphi)\} \\ + N_1 s_1 \{(1+c_1)\sin(2\odot - 2\varphi) + (1-c_1)\sin(2\odot + 2\varphi)\} \\ - N_2 s_2 \{\sin(\odot - \Gamma - 2\varphi) - \sin(\odot - \Gamma + 2\varphi)\} \\ - N_3 s_1 \{(1+c_1)\sin(\odot + \Gamma - 2\varphi) + (1-c_1)\sin(\odot + \Gamma + 2\varphi)\} \\ + N_4 s_1 \{(1+c_1)\sin(3\odot - \Gamma - 2\varphi) + (1-c_1)\sin(3\odot - \Gamma + 2\varphi)\}; \end{array}\right] \quad (28)$$

en longitude :

$$-\sin\theta\frac{d\psi}{dt} = -h\nu \left[\begin{array}{l} N_0 s_2 \cos 2\varphi - N_1' \{-(c_1+c_2)\cos(\Omega - 2\varphi) + (c_1-c_2)\cos(\Omega+2\varphi)\} \\ + N_2' s_1 \{-(1+c_1)\cos(2\Omega - 2\varphi) + (1-c_1)\cos(2\Omega + 2\varphi)\} \\ + N_3' s_1 \{-(1+c_1)\cos(2\mathbb{C} - 2\varphi) + (1-c_1)\cos(2\mathbb{C} + 2\varphi)\} \\ - N_4' s_2 \{-\cos(\mathbb{C} - \Gamma' - 2\varphi) - \cos(\mathbb{C} - \Gamma' + 2\varphi)\} \\ - N_5' s_1 \{-(1+c_1)\cos(\mathbb{C}+\Gamma' - 2\varphi) + (1-c_1)\cos(\mathbb{C}+\Gamma' + 2\varphi)\} \\ + N_6' s_1 \{-(1+c_1)\cos(3\mathbb{C} - \Gamma' - 2\varphi) + (1-c_1)\cos(3\mathbb{C} - \Gamma' + 2\varphi)\} \\ + N_7' \{-(c_1+c_2)\cos(2\mathbb{C} - \Omega - 2\varphi) + (c_1-c_2)\cos(2\mathbb{C} - \Omega + 2\varphi)\} \\ + N_1 s_1 \{-(1+c_1)\cos(2\odot - 2\varphi) + (1-c_1)\cos(2\odot + 2\varphi)\} \\ - N_2 s_2 \{-\cos(\odot - \Gamma - 2\varphi) - \cos(\odot - \Gamma + 2\varphi)\} \\ - N_3 s_1 \{-(1+c_1)\cos(\odot + \Gamma - 2\varphi) + (1-c_1)\cos(\odot + \Gamma + 2\varphi)\} \\ + N_4 s_1 \{-(1+c_1)\cos(3\odot - \Gamma - 2\varphi) + (1-c_1)\cos(3\odot - \Gamma + 2\varphi)\}. \end{array}\right] \quad (29)$$

18. On voit, par les expressions (26) et (28) qui précèdent, que θ ne renferme aucun terme proportionnel au temps, et que les termes périodiques qu'il contient sont très petits; car $h\mu$ qui est facteur de la plupart d'entre eux est égal à 0.00005 environ, $h\nu$ est beaucoup plus faible, et tous les coefficients N et N' sont

Digitized by Google

plus petits que l'unité. Après l'intégration, le terme le plus considérable ne dépassera guère, comme on sait, 9″. Quant à la constante arbitraire α_1, que l'observation seule peut déterminer, puisqu'elle dépend des conditions initiales du mouvement, il n'est pas douteux, comme le témoigne l'accord entre les obliquités observées et les obliquités calculées abstraction faite de cette constante, qu'elle ne soit également très faible.

C'est donc avec raison qu'on peut considérer provisoirement θ, et, par suite, s_1, c_1, c'_1, s_2, c_2, c'_2, qui sont les sinus, cosinus et cotangentes de θ et de 2θ, comme des constantes.

Ceci admis, l'intégration donnera, *pour la nutation annuelle* en obliquité :

$$\left.\begin{aligned}
&\theta - \theta_0 = \Delta_1\theta = \frac{a_1}{n_1(1+j)}\cos\left[n_1(1+j)t + \beta_1\right] \\
&+ 2\frac{h\mu}{\omega_1}N'_1\frac{c_1(1+\mu)+c_2\omega_2}{(1+\mu)^2-\omega_2^2}\cos\Omega \\
&- 2h\mu_1 s_1\left[\frac{N'_2}{2\omega_1}\cos 2\Omega + \frac{N'_3}{2m'_1}\cos 2\mathfrak{C} - \frac{N'_5}{m'_1+\gamma'_1}\cos(\mathfrak{C}+\Gamma')\right. \\
&+ \frac{N'_6}{3m'_1-\gamma'_1}\cos(3\mathfrak{C}-\Gamma') + \frac{N'_7}{2m'_1-\omega_1}c'_1\cos(2\mathfrak{C}-\Omega) \\
&+ \frac{N_1}{2m_1}\cos 2\odot - \frac{N_3}{m_1+\gamma_1}\cos(\odot+\Gamma) \\
&\left.+ \frac{N_4}{3m_1-\gamma_1}\cos(3\odot-\Gamma) - \frac{N_6}{2m_1-\omega_1}c'_1\cos(2\odot-\Omega)\right] \\
&+ \frac{2h\mu}{(1+\mu)^2-(m_2-\gamma_2)^2}\frac{N_2 s_2}{n}\cos(\odot-\Gamma);
\end{aligned}\right\} \quad (30)$$

pour la précession et la nutation annuelle en longitude :

$$\left.\begin{aligned}
&-s_1\Delta_1\psi = -h\mu_1 s_2 N_0 t - \frac{a_1}{n_1(1+j)}\sin\left[n_1(1+j)t+\beta_1\right] \\
&- 2\frac{h\mu}{\omega_1}N'_1\frac{c_2(1+\mu)+c_1\omega_2}{(1+\mu)^2-\omega_2^2}\sin\Omega \\
&+ h\mu_1 s_2\left[\frac{N'_2}{2\omega_1}\sin 2\Omega + \frac{N'_3}{2m'_1}\sin 2\mathfrak{C} - \frac{2N'_4}{m'_1-\gamma'_1}\sin(\mathfrak{C}-\Gamma')\right. \\
&\left.- \frac{N'_5}{m'_1+\gamma'_1}\sin(\mathfrak{C}+\Gamma') + \frac{N'_6}{3m'_1-\gamma'_1}\sin(3\mathfrak{C}-\Gamma')\right.
\end{aligned}\right\} \quad (31)$$

Digitized by Google

$$+\frac{2N'_7}{2m'_1-\omega_1}c'_2\sin(2\mathbb{C}-\Omega)+\frac{N_1}{2m_1}\sin 2\odot$$
$$-\frac{2N_2}{m_1-\gamma_1}\sin(\odot-\Gamma)-\frac{N_5}{m_1+\gamma_1}\sin(\odot+\Gamma)$$
$$+\frac{N_4}{3m_1-\gamma_1}\sin(3\odot-\Gamma)-\frac{N_2}{m_1-\gamma_1}\sin(2\odot-2\Gamma)$$
$$-\frac{2N_6}{2m_1-\omega_1}c'_2\sin(2\odot-\Omega)+\frac{N_7}{m_1-\gamma'_1}\sin(2\odot-2\Gamma')\Big]; \quad (31)\ (\textit{Suite.})$$

pour la nutation diurne en obliquité :

$$\Delta_2\theta=-\frac{h\nu}{n}\Big[-\frac{1}{2}N_0s_2\cos 2\varphi+N'_1\Big\{\frac{(c_1-c_2)}{2+\omega_2}\cos(\Omega+2\varphi)-\frac{(c_1+c_2)}{2-\omega_2}\cos(\Omega-2\varphi)\Big\}$$
$$-N'_2s_1\Big\{\frac{(1-c_1)}{2(1+\omega_2)}\cos(2\Omega+2\varphi)-\frac{(1+c_1)}{2(1-\omega_2)}\cos(2\Omega-2\varphi)\Big\}$$
$$-N'_3s_1\Big\{\frac{(1-c_1)}{2(1+m'_2)}\cos(2\mathbb{C}+2\varphi)-\frac{(1+c_1)}{2(1-m'_2)}\cos(2\mathbb{C}-2\varphi)\Big\}$$
$$-N'_4s_2\Big\{\frac{\cos(\mathbb{C}-\Gamma'+2\varphi)}{2+m'_2-\gamma'_2}+\frac{\cos(\mathbb{C}-\Gamma'-2\varphi)}{2-m'_2+\gamma'_2}\Big\}$$
$$+N'_5s_1\Big\{\frac{(1-c_1)}{2+m'_2+\gamma'_2}\cos(\mathbb{C}+\Gamma'+2\varphi)-\frac{(1+c_1)}{2-m'_2-\gamma'_2}\cos(\mathbb{C}+\Gamma'-2\varphi)\Big\}$$
$$-N'_6s_1\Big\{\frac{(1-c_1)}{2+3m'_2-\gamma'_2}\cos(3\mathbb{C}-\Gamma'+2\varphi)-\frac{(1+c_1)}{2-3m'_2+\gamma'_2}\cos(3\mathbb{C}-\Gamma'-2\varphi)\Big\} \quad (32)$$
$$-N'_7\Big\{\frac{(c_1-c_2)}{2+2m'_2-\omega_2}\cos(2\mathbb{C}-\Omega+2\varphi)-\frac{(c_1+c_2)}{2-2m'_2+\omega_2}\cos(2\mathbb{C}-\Omega-2\varphi)\Big\}$$
$$-N_1s_1\Big\{\frac{(1-c_1)}{2(1+m_2)}\cos(2\odot+2\varphi)-\frac{(1+c_1)}{2(1-m_2)}\cos(2\odot-2\varphi)\Big\}$$
$$-N_2s_2\Big\{\frac{\cos(\odot-\Gamma+2\varphi)}{2+m_2-\gamma_2}+\frac{\cos(\odot-\Gamma-2\varphi)}{2-m_2+\gamma_2}\Big\}$$
$$+N_3s_1\Big\{\frac{(1-c_1)}{2+m_2+\gamma_2}\cos(\odot+\Gamma+2\varphi)-\frac{(1+c_1)}{2-m_2-\gamma_2}\cos(\odot+\Gamma-2\varphi)\Big\}$$
$$-N_4s_1\Big\{\frac{(1-c_1)}{2+3m_2-\gamma_2}\cos(3\odot-\Gamma+2\varphi)-\frac{(1+c_1)}{2-3m_2+\gamma_2}\cos(3\odot-\Gamma-2\varphi)\Big\}\Big];$$

Digitized by Google

enfin *pour la nutation diurne* en longitude :

$$
\begin{aligned}
-s_1\Delta_1\psi = -\frac{h\nu}{n}\Bigg[& \frac{1}{2}N_0 s_2 \sin 2\varphi - N'_1\left\{\frac{c_1-c_2}{2+\omega_2}\sin(\Omega+2\varphi)+\frac{c_1+c_2}{2-\omega_2}\sin(\Omega-2\varphi)\right\} \\
& +N'_2 s_1\left\{\frac{1-c_1}{2(1+\omega_2)}\sin(2\Omega+2\varphi)+\frac{1+c_1}{2(1-\omega_2)}\sin(2\Omega-2\varphi)\right\} \\
& +N'_3 s_1\left\{\frac{1-c_1}{2(1+m'_2)}\sin(2\mathbb{C}+2\varphi)+\frac{1+c_1}{2(1-m'_2)}\sin(2\mathbb{C}-2\varphi)\right\} \\
& +N'_4 s_2\left\{\frac{\sin(\mathbb{C}-\Gamma'+2\varphi)}{2+m'_2-\gamma'_2}-\frac{\sin(\mathbb{C}-\Gamma'-2\varphi)}{2-m'_2+\gamma'_2}\right\} \\
& -N'_5 s_1\left\{\frac{1-c_1}{2+m'_2+\gamma'_2}\sin(\mathbb{C}+\Gamma'+2\varphi)+\frac{1+c_1}{2-m'_2-\gamma'_2}\sin(\mathbb{C}+\Gamma'-2\varphi)\right\} \\
& +N'_6 s_1\left\{\frac{1-c_1}{2+3m'_2-\gamma'_2}\sin(3\mathbb{C}-\Gamma'+2\varphi)+\frac{1+c_1}{2-3m'_2+\gamma'_2}\sin(3\mathbb{C}-\Gamma'-2\varphi)\right\} \\
& +N'_7\left\{\frac{c_1-c_2}{2+2m'_2-\omega_2}\sin(2\mathbb{C}-\Omega+2\varphi)+\frac{c_1+c_2}{2-2m'_2+\omega_2}\sin(2\mathbb{C}-\Omega-2\varphi)\right\} \\
& +N_1 s_1\left\{\frac{1-c_1}{2(1+m_2)}\sin(2\odot+2\varphi)+\frac{1+c_1}{2(1-m_2)}\sin(2\odot-2\varphi)\right\} \\
& +N_2 s_2\left\{\frac{\sin(\odot-\Gamma+2\varphi)}{2+m_2-\gamma_2}-\frac{\sin(\odot-\Gamma-2\varphi)}{2-m_2+\gamma_2}\right\} \\
& -N_3 s_1\left\{\frac{1-c_1}{2+m_2+\gamma_2}\sin(\odot+\Gamma+2\varphi)+\frac{1+c_1}{2-m_2-\gamma_2}\sin(\odot+\Gamma-2\varphi)\right\} \\
& +N_4 s_1\left\{\frac{1-c_1}{2+3m_2-\gamma_2}\sin(3\odot-\Gamma+2\varphi)+\frac{1+c_1}{2-3m_2-\gamma_2}\sin(3\odot-\Gamma-2\varphi)\right\}.
\end{aligned}
\tag{33}
$$

§ 3. *Termes complémentaires des formules usuelles de la précession et de la nutation.*

18. Dans l'examen des corrections qu'introduira, dans les formules de la précession et de la nutation annuelle, la variation de l'obliquité, qui ne peut pas être considérée comme constante dans les facteurs s_1, c_1, etc., où elle entre, nous pourrons nous

Digitized by Google

borner à l'expression suivante de cette variation (*): $\Delta\theta = a_1 \cos \Omega$, que nous ferons égale à η, en sorte que θ devra se remplacer par $\theta_0 + \eta$, et qu'en négligeant les quantités du second ordre, s_1, c_1, s_2, c_2 deviendront respectivement $s_1 + c_1\eta$, $c_1 - s_1\eta$, $s_2 + 2c_2\eta$, $c_2 - 2s_2\eta$, expressions dans lesquelles s_1, c_1, etc., sont *actuellement* des constantes.

Recherchons ce que va donner le premier terme de l'expression $\frac{d\theta}{dt}$, qui, à n'en considérer que la partie prépondérante, est de la forme

$$\frac{d\vartheta}{dt} = k_1 \cos\theta \sin \Omega.$$

Remplaçons-y θ par $\theta_0 + \eta$, et continuons à désigner par s_1, c_1, s_2, c_2, s', c' les sin. et cos. de θ_0, $2\theta_0$ et $\frac{1}{2}\theta_0$.

Soit $\delta\theta$ la variation qui résulte pour θ de l'introduction de η :

$$\frac{d\delta\theta}{dt} = -k_1 s_1 \sin \Omega\eta = -\frac{k_1 a_1}{N} s_1 \sin \Omega \cos \Omega,$$

$\frac{1}{N}$ représentant sin 1″. Intégrant :

$$\delta\theta = \frac{1}{4}\frac{k_1 a_1}{N\omega_1} s_1 \cos 2\Omega = -0.000045'' \cos 2\Omega. \qquad (34)$$

Tel est le terme du second ordre de la nutation en obliquité, qui est négligé dans les formules usuelles, mais qui n'atteint du reste qu'un demi dix-millième de seconde à peine.

En longitude on a, en se bornant à la précession et à la partie prépondérante du premier terme de la nutation :

$$\sin\theta \frac{d\psi}{dt} = -a_0 \sin 2\vartheta + k_1 \cos 2\theta \cos \Omega;$$

(*) Il n'entre pas dans nos intentions de rechercher ici, par une méthode d'intégration absolument rigoureuse, quelles modifications la variabilité de θ produirait dans les expressions de $\Delta\theta$ et de $\Delta\psi$, si on l'introduisait dès le début, comme il conviendrait de le faire, dans les équations différentielles du mouvement de rotation. Cette recherche s'impose cependant aujourd'hui aux géomètres. M. C. Lagrange, l'un des astronomes de l'Observatoire de Bruxelles, a bien voulu s'en charger.

Digitized by Google

d'où, comme ci-dessus, en remplaçant θ par $\theta_0 + \eta$:

$$\frac{d\delta\psi}{dt} = 2a_0 s_1 \eta + k_1 \left(\frac{c_2 - 2s_2\eta}{s_1 + c_1\eta} - \frac{c_2}{s_1} \right) \cos \Omega$$

$$= \left[2a_0 s_1 - \frac{k_1}{s_1^2} c_1 (2 - c_2) \cos \Omega \right] \frac{a_1}{N} \cos \Omega$$

$$= -\frac{1}{2} \frac{c_1(2-c_2)}{s_1^2} \frac{k_1 a_1}{N} [1 + \cos 2\Omega] - \frac{2a_0 a_1}{N} s_1 \cos \Omega;$$

et

$$\left.\begin{aligned} \delta\psi = & -\frac{1}{2} \frac{c_1(2-c_2)}{s_1^2} \frac{k_1 a_1}{N} t + \frac{2a_0 a_1}{N\omega_1} s_1 \sin \Omega \\ & -\frac{1}{4} \frac{c_1(2-c_2)}{s_1^2} \frac{k_1 a_1}{N\omega_1} \sin 2\Omega \\ & = 0.00057'' t - 0.0265'' \sin \Omega - 0.0103'' \sin 2\Omega, \end{aligned}\right\} \quad (35)$$

variation dont les formules usuelles ne tiennent pas non plus compte, quoique aucun des termes n'en soit insignifiant; le premier terme et le dernier proviennent de la nutation en obliquité; le second provient du terme de la précession.

Or le premier terme, proportionnel au temps, viendra s'ajouter à l'expression de la constante de la précession luni-solaire.

La nutation en obliquité introduit donc, dans celle-ci, un terme nouveau, tandis que le terme proprement dit de la précession introduit aussi un terme nouveau dans la nutation en longitude.

A la rigueur, le terme proportionnel au temps est en réalité périodique. Sa forme actuelle provient de ce que nous avons posé sin $\eta = \eta$. Mais sa période serait tellement longue, qu'en pratique il doit s'ajouter à l'expression de la précession luni-solaire.

20. Il nous reste maintenant encore à tenir compte des termes du potentiel que nous avons négligés (6).

En nous bornant à ceux du troisième ordre, nous aurons :

$$\delta V = -\frac{3}{2} \frac{M_1}{R_1^5} \Sigma (x x_1 + \cdots) r^2 dm + \frac{5}{2} \frac{M_1}{R_1^7} \Sigma (x x_1 + \cdots)^3 dm;$$

Digitized by Google

d'où l'on tire pour l'expression de

$$\delta Q = x_1 \frac{d\delta V}{dr_1} - z_1 \frac{d\delta V}{dx_1},$$

en remarquant que R_1 peut être regardé comme constant dans les différentiations, puisque $x_1 \frac{dR_1}{dx_1} - z_1 \frac{dR_1}{dz_1} = 0$:

$$\delta Q = -\frac{3}{2}\frac{M_1}{R_1^5}\left\{\begin{array}{l} x_1[\Sigma z^2 dm + \Sigma x^2 z dm + \Sigma y^2 z dm] \\ -z_1[\Sigma x^2 dm + \Sigma y^2 x dm + \Sigma x^2 x dm]\end{array}\right\}$$

$$+\frac{5}{2}\frac{M_1}{R_1^7}\left\{\begin{array}{l} 3x_1\left[\begin{array}{l} z_1^2\Sigma z^3 dm - z_1 x_1 \Sigma x^3 dm + x_1^2 \Sigma x^2 z dm \\ +2x_1 z_1 \Sigma x z^2 dm + 2y_1 z_1 \Sigma y z^2 dm + y_1^2 \Sigma y^2 z dm\end{array}\right] \\ -3z_1[2x_1 y_1 \Sigma y x^2 dm + y_1^2 \Sigma x y^2 dm + 2x_1 z_1 \Sigma z x^2 dm + z_1^2 \Sigma x z^2 dm] \\ +6y_1(x_1^2 - z_1^2)\Sigma x y^2 dm.\end{array}\right\}$$

Or, pour un solide de révolution, on aurait :

$$\Sigma x^3 dm = \Sigma x z^2 dm = \Sigma y z^2 dm = \Sigma x^2 y dm = \Sigma y^2 x dm = 0.$$

La Terre ou son écorce différant fort peu d'un tel solide, nous admettrons que les intégrales précédentes sont nulles, de même que $\Sigma xyz\,dm$, et nous poserons aussi

$$\Sigma x^2 z dm = \Sigma y^2 z dm = \sum \frac{x^2 + y^2}{2} z dm.$$

Alors :

$$\delta Q = -\frac{3}{2}\frac{M_1}{R_1^5} x_1 \Sigma z(x^2 + y^2 + r^2)\,dm$$

$$+\frac{15}{2}\frac{M_1}{R_1^7} x_1 \left\{ z_1^2 \Sigma z^3 dm + \frac{x_1^2 + y_1^2}{2} \Sigma z(x^2 + y^2) dm - 2z_1^2 \Sigma z x^2 dm \right\},$$

ou, si l'on élimine y_1^2 :

$$\delta Q = -\frac{3}{2}\frac{M_1}{R_1^5} x_1 \Sigma z(x^2 + y^2 + z^2) dm + \frac{15}{4}\frac{M_1}{R_1^5} x_1 \Sigma z(x^2 + y^2) dm$$

$$+\frac{15}{2}\frac{M_1}{R_1^7} x_1 z_1^2 \left\{ \Sigma z^3 dm - \frac{1}{2}\Sigma z(x^2 + y^2) dm - \Sigma z(x^2 + y^2) dm \right\}$$

$$= \frac{3}{4}\frac{M_1 C_1 r_0}{R_1^4}\left(\frac{x_1}{R_1} - 5\frac{x_1 z_1^2}{R_1^3}\right),$$

Digitized by Google

expression dans laquelle r_0 représente le rayon équatorial moyen de la Terre, et $C_1 r_0$ l'intégrale $\Sigma(3x^2+3y^2-2z^2)\,z\,dm$.

Si, dans cette expression, on remplace $\frac{1}{R_1}$ par $\frac{1}{D_1}\cdot\frac{D_1}{R_1}$; $\frac{M_1}{D_1^2}$ par fm_1^2, f étant égal à l'unité pour le Soleil, et $\frac{r_0}{D_1}$ par ϖ_0, parallaxe horizontale équatoriale de l'astre, elle devient, en supprimant les indices 1 des coordonnées du centre attirant :

$$\delta Q = \frac{3}{4} f m_1^2 \varpi_0 C_1 \left(\frac{x}{R_1} - 5\frac{xz^2}{R_1^5}\right)\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^4;$$

d'où nous déduirons (9)

$$\delta p = \frac{\delta Q}{na} = -\frac{3}{4} f \frac{m_1^2}{n} \varpi_0 \frac{C_1}{C-A}\left(\frac{x}{R_1} - 5\frac{xz^2}{R_1^5}\right)\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^4.$$

Admettons que C_1 soit du même ordre de grandeur que les moments d'inertie; δQ sera, vis-à-vis de Q (8), du même ordre que ϖ_0 vis-à-vis de 1.

Nous n'aurons donc à envisager, dans son développement, que les seuls termes susceptibles de s'accroitre considérablement par l'intégration, c'est-à-dire ceux qui dépendent exclusivement des périgées et du nœud. Or le développement de $\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^4$ donne (art. 8), si l'on s'arrête à la première puissance de l'excentricité, $1+7e^2+4e_1\cos(\lambda-\Gamma)$, où e_1 représente $e\left(1+\frac{19}{4}e^2\right)$.

Pour que les expressions multipliées par ce facteur ne donnent que des termes indépendants de λ, nous ne devrons y considérer que les seuls termes en λ. Cela étant, on a :

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{x}{R_1} - 5\frac{xz^2}{R_1^5} = \frac{1}{2}\left\{1 + c_1 - \frac{5}{4}s_1^2(1+3c_1)\right\}\cos(\lambda-\varphi)\\
&\quad+\frac{1}{2}\left\{1 - c_1 - \frac{5}{4}s_1^2(1-3c_1)\right\}\cos(\lambda+\varphi)\\
&\quad-\frac{1}{4}is_1(2-5s_1^2+10c_1^2)\left[\cos(\lambda-\Omega-\varphi)-\cos(\lambda-\Omega+\varphi)\right]\\
&\quad+\frac{5}{8}is_1\left[\begin{aligned}&(s_1^2-2c_1-2c_1^2)\cos(\lambda+\Omega-\varphi)\\&-(s_1^2+2c_1-2c_1^2)\cos(\lambda+\Omega+\varphi)\end{aligned}\right]
\end{aligned}\right\} \quad (36)$$

Il va de soi que, si l'on multiplie ces termes par $2e_1$, et qu'on y remplace λ par Γ, on aura les termes indépendants de λ dans

Digitized by Google

le développement du produit de $\frac{x}{R_1} - 5\frac{xz^2}{R_1^3}$ par $\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^4$; et que, par conséquent, δp sera égal au développement précédent, λ y étant changé en Γ, multiplié par

$$-\frac{3}{2} f e_1 \varpi_0 \frac{m_1^2}{n} \frac{C_1}{C-A},$$

que nous ferons égal à $-fe_1\varpi_0 E$, E représentant $\frac{3}{2}\frac{m_1^2}{n}\frac{C_1}{C-A}$.

Soient a_1 ... les valeurs numériques des coefficients de l'expression (36), on aura :

$$\begin{aligned}-\frac{1}{fe_1\varpi_0 E}\delta p = {} & a_1 \cos(\Gamma - \varphi) + a_1' \cos(\Gamma + \varphi) \\ & - b_1 \left[\cos(\Gamma - \Omega - \varphi) - \cos(\Gamma - \Omega + \varphi)\right] \\ & - g_1 \cos(\Gamma + \Omega - \varphi) - g_1' \cos(\Gamma + \Omega + \varphi).\end{aligned}$$

L'application de nos formules d'intégration à cette expression (*) donnera, en négligeant ici la très petite quantité v_2 vis-à-vis de l'unité, et en ajoutant entre eux les termes qui proviennent des actions du Soleil et de la Lune, si l'on écrit pour abréger $E\frac{\mu}{1+\mu} = F$, qui est à très peu près égal à $\frac{3}{2}\frac{m_1^2}{n}\frac{C_1}{C}$:

$$\begin{aligned}-\frac{1}{F}\delta\theta = {} & (a_1 + a_1')\left[\frac{e_1\varpi_0}{\gamma_1}\sin\Gamma + f\frac{e_1'\varpi_0'}{\gamma_1'}\sin\Gamma'\right] \\ & - (g_1 + g_1') f \frac{e_1'\varpi_0'}{\gamma_1' + \omega_1}\sin(\Gamma' + \Omega):\end{aligned}$$

et

$$\begin{aligned}-\frac{1}{F}s_1\delta\psi = {} & (-u_1 + a_1')\left[\frac{e_1\varpi_0}{\gamma_1}\cos\Gamma + f\frac{e_1'\varpi_0'}{\gamma_1'}\cos\Gamma'\right] \\ & + 2b_1 f \frac{e_1'\varpi_0'}{\gamma_1' - \varpi_1}\cos(\Gamma' - \Omega) \\ & + (g_1 - g_1') f \frac{e_1'\varpi_0'}{\gamma_1' + \omega_1}\cos(\Gamma' + \Omega),\end{aligned}$$

(*) Ces formules sont, pour $\delta p = \Sigma u_1 \cos(v_1 t \pm \varphi)$:

$$\delta\theta = \sum \frac{u_1}{v_1}\frac{\mu}{1+\mu \pm v_2}\cos v_1 t,$$

$$s_1\delta\psi = \pm \sum \frac{u_1}{v_1}\frac{\mu}{1+\mu \pm v_2}\cos v_1 t.$$

Digitized by Google

et, en nombres, si nous désignons par ζ le facteur $\frac{C_1}{C}$:

$$\left.\begin{aligned}\frac{1}{\zeta}\partial\theta &= -[0.6537]\sin\Gamma - [1.04261]\sin\Gamma' + [0\ 33267]\sin(\Gamma' + \Omega)\\ \frac{s_1}{\zeta}\partial\psi &= +[0.3023]\cos\Gamma + [0.70923]\cos\Gamma' - [0.25208]\cos(\Gamma' + \Omega)\\ &\quad + [0.20527]\cos(\Gamma' - \Omega);\end{aligned}\right\} (37)$$

les parenthèses carrées représentent les nombres dont elles renferment les logarithmes.

21. Bessel a tenté de déterminer le coefficient ζ, Peters et Nyrén, en faisant usage des formules de Poisson, l'ont tenté également, au moyen d'observations faites sur le pendule à différentes latitudes. Ce procédé est incorrect. A la vérité, C_1 dépend des irrégularités du sphéroïde terrestre dans le sens de l'axe polaire, et si l'attraction de celui-ci sur le pendule ne dépendait également que de ces mêmes irrégularités, le problème pourrait être résolu de cette façon. Mais il n'en est pas ainsi. Le potentiel du sphéroïde sur un point extérieur, que nous avons représenté par $V + \partial V$ lorsque ce point extérieur est très éloigné, doit se représenter par $V + \partial V + \partial_2 V$ lorsque ce point est rapproché de la surface, ce qui est le cas du pendule. Or les termes qui composent $\partial_2 V$, insignifiants vis-à-vis de ∂V pour le Soleil et la Lune, deviennent prépondérants pour le pendule. Les observations de celui-ci ne peuvent donner que la somme $\partial V + \partial_2 V$, dont il est impossible de déduire l'une des parties ∂V, et la moins considérable pour ce cas. C'est donc aux observations astronomiques qu'il faudra recourir pour fixer, si possible, la valeur du coefficient ζ, que nous sommes obligé de laisser absolument indéterminé.

Si cette valeur n'est pas insensible, il en résultera, à cause de la lenteur excessive du mouvement du périgée solaire, une variation séculaire en obliquité et en longitude proportionnelle à la simple puissance du temps.

Écrivons, en ne considérant ici que les seuls termes dépendants du périgée du Soleil,

$$\partial\theta = -\varkappa \sin\Gamma, \qquad \partial\psi = \varkappa' \cos\Gamma.$$

Digitized by Google

La variation qui se produit entre les deux époques auxquelles correspondent Γ_0 et Γ, sera, si l'on s'arrête à la deuxième puissance du temps, ce qui suffit amplement :

$$\left.\begin{aligned} \partial\theta &= -\varkappa(\sin\Gamma - \sin\Gamma_0) \\ &= -\varkappa\cos\frac{\Gamma+\Gamma_0}{2}\gamma_1 t \\ &= -\varkappa\left(\cos\Gamma_0\gamma_1 t - \frac{1}{2}\sin\Gamma_0\gamma_1^2 t^2\right) \end{aligned}\right| \quad \left.\begin{aligned} \partial\psi &= \varkappa'(\cos\Gamma - \cos\Gamma_0) \\ &= -\varkappa'\sin\frac{\Gamma+\Gamma_0}{2}\gamma_1 t \\ &= -\varkappa'\left(\sin\Gamma_0\gamma_1 t + \frac{1}{2}\cos\Gamma_0\gamma_1^2 t^2\right) \end{aligned}\right\} \quad (38)$$

Dans ces expressions, les termes du second ordre sont bien certainement insensibles. La variation $\partial\theta$ est donc une variation séculaire de l'obliquité proportionnelle au temps; quant à $\partial\psi$, le facteur de t que renferme son expression, $-\varkappa'\gamma_1\sin\Gamma_0$ ou

$$-[0.3023]\gamma_1\frac{\zeta}{s_1}\sin\Gamma_0 = [0.69515]\zeta,$$

pour 1850, serait une partie nouvelle à ajouter à l'expression de la constante de la précession luni-solaire.

Il en résulte que, si la valeur de cette constante a fait l'objet de deux déterminations successives, reposant sur des observations à l'époque moyenne desquelles correspondent Γ_0 pour la première détermination, Γ_1 pour la deuxième, ces deux valeurs doivent différer entre elles de

$$-\varkappa'\gamma_1(\sin\Gamma_1 - \sin\Gamma_0) = -\varkappa'\gamma_1^2\cos\Gamma_m \cdot t,$$

t désignant le nombre d'années comprises entre les époques auxquelles correspondent Γ_0 et Γ_1, et Γ_m la moyenne entre ces dernières longitudes.

Digitized by Google

§ 4. *Des variations séculaires en obliquité et en longitude.*

22. L'excentricité de l'orbite terrestre, que nous avons considérée comme constante, est variable; le plan de l'écliptique, que nous avons supposé fixe, est soumis à un déplacement séculaire très faible.

Ces deux causes, dont les lois sont données par la mécanique céleste, produisent des variations séculaires dans le mouvement de l'équateur.

Occupons-nous d'abord de celles qui sont dues à la variation d'excentricité.

Si, dans l'expression (23) de $\frac{4\pi\pi}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5$, nous posons $e = e_0 + e't$, et que nous nous arrêtions à la première puissance des quantités e' et t, le seul terme complémentaire non périodique de p, qui est le produit de cette expression par $\frac{h}{4}$, sera, pour le Soleil,

$$\delta p = \frac{3}{4} h s_2 e_0 e' t \sin \varphi,$$

d'où

$$\delta q = \frac{3}{4} h s_2 e_0 e' t \cos \varphi,$$

que nous écrirons, en faisant $\frac{3}{4}\frac{h s_2 e_0 e'}{n} = \alpha$:

$$\delta p = \alpha\varphi \sin \varphi$$
$$\delta q = \alpha\varphi \cos \varphi.$$

Posons

$$l = h_1\varphi \sin \varphi + k_1 \cos \varphi,$$

et substituons dans la seconde des équations (10), dans lesquelles on remplacera p et q par les expressions précédentes δp et δq, et l'on fera $\frac{a}{B} = \frac{b}{A} = \mu$,

$$\frac{dl}{dt} = -n\mu(m + q), \quad \frac{dm}{dt} = n\mu(l + p),$$

il viendra :

$$\frac{dm}{dt} = n\mu\left[(h_1 + \alpha)\varphi \sin \varphi + k_1 \cos \varphi\right]$$

Digitized by Google

et, en intégrant :

$$m = \mu\left[-(h_1+\alpha)(\varphi\cos\varphi-\sin\varphi)+k_1\sin\varphi\right].$$

Cette expression, portée dans la première équation, donne :

$$\frac{dl}{d\varphi} = -\mu^2\left[-(h_1+\alpha)(\varphi\cos\varphi-\sin\varphi)+k_1\sin\varphi\right]-\mu\alpha\varphi\cos\varphi.$$

Identifiant avec

$$\frac{dl}{d\varphi} = h_1\varphi\cos\varphi+(h_1-k_1)\sin\varphi,$$

on aura :

$$\mu^2(h_1+\alpha)-\mu\alpha-h_1=0$$
$$\mu^2(h_1+\alpha)+\mu^2k_1+(h_1-k_1)=0.$$

De celles-ci l'on tire

$$h_1 = -\frac{\alpha\mu}{1+\mu},\quad k_1 = h_1\frac{1}{1+\mu},\quad h_1+\alpha = \frac{\alpha}{1+\mu} = -\frac{h_1}{\mu};$$

et, par là, l et m deviennent :

$$l = h_1\left\{\varphi\sin\varphi+\frac{1}{1+\mu}\cos\varphi\right\}$$
$$m = h_1\left\{\varphi\cos\varphi-\frac{1}{1+\mu}\sin\varphi\right\}.$$

Les équations de l'article 15 donneront alors

$$\frac{d\theta}{dt} = -h_1\frac{\cos^2\varphi+\sin^2\varphi}{1+\mu} = -\frac{h_1}{1+\mu};\quad -\sin\theta\frac{d\psi}{dt} = h_1\varphi!$$

Intégrons, en faisant abstraction des termes qui rentrent dans la nutation diurne; nous aurons

$$\delta\theta = -\frac{h_1}{1+\mu}t = \frac{\alpha\mu}{(1+\mu)^2}t = \frac{3}{4}\frac{hs_2e_0e'\mu}{n(1+\mu)^2}t.$$
$$-\sin\theta_0\delta\psi = \frac{1}{2}h_1nt^2 = -\frac{1}{2}n\frac{\alpha\mu}{1+\mu}t^2 = -\frac{3}{8}\frac{hs_2e_0e'\mu}{1+\mu}t^2,$$

Digitized by Google

ou, puisque $s_2 = \sin 2\theta_0$:

$$\delta\psi = \frac{3}{4}\frac{hc_1e_0e'\mu}{1+\mu}t^2.$$

L'action de la Lune produirait des variations dont la forme serait absolument la même, à part le changement de h en h' ; en recourant à l'expression de p tirée de l'article 9, on verrait immédiatement que $h' = f'h$, f' étant égal à $f(1-\frac{3}{2}i^2)$.

En sorte que, si nous remplaçons, dans les formules précédentes, h par $h(1+f')$, nous aurons les expressions complètes des variations qui sont liées à celle de l'excentricité de l'orbite terrestre.

On aura ainsi :

$$\delta\psi = \frac{3}{4}h(1+f')c_1e_0e'\frac{\mu}{1+\mu}t^2. \qquad (39)$$

Le facteur de t^2 n'est guère supérieur à 0.00003".

Et comme le coefficient de t dans l'expression de $\delta\theta$ est égal au précédent multiplié par $\frac{2s_1}{n}$, il sera plus de 450 fois moindre.

On peut donc négliger complètement la variation en obliquité qui est liée à celle de l'excentricité.

28. Sous l'action des planètes, l'écliptique se déplace d'un mouvement très lent.

Soit, page 11, $N\gamma_0$ l'écliptique fixe de 1850, $N\gamma_t$ celle de $1850+t$; N son nœud ascendant sur l'écliptique fixe ; ε l'angle qu'elle fait avec celle-ci ; Λ la longitude $N\gamma_0$ du nœud ascendant rapportée à l'équinoxe fixe.

La mécanique céleste donne $\Lambda = \Lambda_0 + \lambda_1 t$, $\varepsilon = \varepsilon_1 t - \varepsilon_2 t^2$; λ_1 étant égal à — 8.6", ε_1 à 0.47" environ.

Recherchons les variations en obliquité et en longitude qui sont dues à ce déplacement de l'écliptique.

$O\gamma_0$ représentant l'équateur moyen de 1850, $O\gamma$ celui de $1850+t$, $\gamma_0\gamma$ sera la précession *luni-solaire* ψ calculée ci-dessus ; $\gamma\gamma_t$, improprement nommé précession *planétaire*, sera désigné

Digitized by Google

par χ. Quant à la précession véritable, ou *précession générale*, elle consiste dans le déplacement de l'équinoxe moyen de γ_0 à γ_t.

Les angles en γ_0 et γ_t seront, dans ce paragraphe, où nous faisons abstraction de la nutation, les obliquités moyennes en 1850 et $1850+t$; ils seront désignés par θ_0 et θ_t; l'angle γ par θ.

La détermination de l'obliquité moyenne et de la précession générale sera traitée à la fin de ce même paragraphe.

Mais nous avons à rechercher d'abord les variations séculaires qui dépendent des termes en ε, omis ci-dessus, article 6.

Reprenons donc les formules (14) et (17), et bornons-nous pour le moment à l'action du Soleil; nous pourrons alors, en négligeant ε^2 et faisant $i = 0$, nous borner à écrire :

$$\frac{2x}{R_t} = \left[(1 + c_t)\cos(\lambda + c_t\chi - \varphi) + (1 - c_t)\cos(\lambda + c_t\chi + \varphi)\right] - 2s_t \sin \mathfrak{B} \sin \varphi,$$

$$\frac{z}{R_t} = s_t \sin(\lambda + c_t\chi) + c_t \sin \mathfrak{B},$$

ou, en remplaçant $\sin \mathfrak{B}$ par

$$\sin\varepsilon \sin(\mathfrak{L} - \Lambda) = \sin\varepsilon \sin(\lambda + c_t\chi - \Lambda') = \sin\varepsilon \sin(\lambda_t - \Lambda') = \frac{1}{2}\left[\cos(\lambda_t - \Lambda' - \varepsilon) - \cos(\lambda_t - \Lambda' + \varepsilon)\right],$$

λ_t représentant $\lambda + c_t\chi$:

$$\frac{2x}{R_t} = \left[(1 + c_t)\cos(\lambda_t - \varphi) + (1 - c_t)\cos(\lambda_t + \varphi)\right] - \frac{1}{2}s_t\left[\sin(\lambda_t - \Lambda' - \varepsilon + \varphi) - \sin(\lambda_t - \Lambda' - \varepsilon - \varphi) + \sin(\lambda_t - \Lambda' + \varepsilon - \varphi) - \sin(\lambda_t - \Lambda' + \varepsilon + \varphi)\right];$$

$$\frac{z}{R_t} = s_t \sin\lambda_t + \frac{1}{2}e_t\left[\cos(\lambda_t - \Lambda' - \varepsilon) - \cos(\lambda_t - \Lambda' + \varepsilon\right].$$

Le produit de ces deux expressions donnera d'abord des termes

Digitized by Google

renfermant l'argument λ_1. Nous ferons abstraction de ceux-ci, quoique λ_1 contienne implicitement ε. Mais si l'on remplace λ_1 par $\lambda + c_1\chi = \lambda + c'_1 \sin\varepsilon \sin\Lambda'$ (16), il est clair que le développement des sinus ou cosinus de $2\lambda_1$ ne donnera pas de termes indépendants de λ, les seuls dont nous ayons à nous occuper. A la vérité, si l'on voulait tenir compte des termes dépendants du carré de l'excentricité de l'orbite, comme $\frac{xz}{R_1^2}$ doit être multiplié par $\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^5$ qui renferme $5e^2\cos 2(\lambda - \Gamma)$, on obtiendrait des termes indépendants de λ; mais ils sont tellement insignifiants que nous en ferons abstraction (*).

Cela étant, nous aurons simplement, en n'écrivant que les termes qui sont indépendants de λ et qui renferment ε dans le produit

$$-3\frac{m_1^2}{n}\frac{xz}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3 = -3\frac{m_1^2}{n}\left(1+\frac{9}{2}e^2\right)\frac{xz}{R_1^2},$$

et en représentant par δp l'ensemble des termes qui se rapportent au Soleil :

$$\delta p = \frac{3}{8}\frac{m_1^2}{n}\left(1+\frac{9}{2}e^2\right)\left[\begin{array}{l}(c_1+c_2)\cos(\Lambda'-\varepsilon-\varphi)+(c_1-c_2)\cos(\Lambda'-\varepsilon+\varphi)\\ -(c_1+c_2)\cos(\Lambda'+\varepsilon-\varphi)-(c_1-c_2)\cos(\Lambda'+\varepsilon+\varphi)\\ +\frac{1}{2}s_2\left[\sin\varphi-\frac{1}{2}\sin(2\varepsilon+\varphi)+\frac{1}{2}\sin(2\varepsilon-\varphi)\right]\end{array}\right]$$

24. Appliquant les formules d'intégration (25, II"), dans lesquelles, pour le cas où p est de la forme $\Sigma u\cos(v_1 t \pm \varphi)$, il suffira de changer v_1 en $\frac{\pi}{2} + v_1$, et faisant

$$\varepsilon = \varepsilon_1 t, \quad \Lambda' = \Lambda_0 + \lambda'_1 t, \quad \frac{3}{4}\frac{m_1^2}{n}\left(1+\frac{9}{2}e^2\right) = h_1,$$

(*) Nous avons donné ces termes dans notre *Théorie*, etc., article 77. Voir au même endroit la raison pour laquelle le terme sin φ a été conservé dans la première expression de δp. Il disparaît, du reste, identiquement dans la seconde.

Digitized by Google

on trouve, en négligeant ici la nutation diurne :

$$\frac{1}{h_1}\frac{d\delta\vartheta}{dt} = c_1\left[\cos(\Lambda' - \varepsilon) - \cos(\Lambda' + \varepsilon)\right].$$

$$-\frac{1}{h_1}s_1\frac{d\delta\psi}{dt} = -c_2\left[\sin(\Lambda' - \varepsilon) - \sin(\Lambda' + \varepsilon)\right] + \frac{1}{4}s_2\left[-1 + \cos 2\varepsilon\right];$$

d'où, en intégrant :

$$\left.\begin{aligned}\delta\vartheta &= \mu_1 h_1\left[c_1\left[\frac{\sin(\Lambda' - \varepsilon)}{\lambda_1' - \varepsilon_1} - \frac{\sin(\Lambda' + \varepsilon)}{\lambda_1' + \varepsilon_1}\right]\right]\\ \delta\psi &= \mu_1 h_1\left[\begin{aligned}&-\frac{c_2}{s_1}\left[\frac{\cos(\Lambda' - \varepsilon)}{\lambda_1' - \varepsilon_1} - \frac{\cos(\Lambda' + \varepsilon)}{\lambda_1' + \varepsilon_1}\right]\\ &+\frac{1}{2}c_1\left(t - \frac{\sin 2\varepsilon}{2\varepsilon_1}\right)\end{aligned}\right]\end{aligned}\right\} \quad (40)$$

Si l'on appliquait les mêmes formules à l'action de la Lune, on trouverait d'abord absolument les mêmes termes, multipliés seulement par $(1 - \frac{3}{2}i^2)$; ensuite d'autres termes secondaires dépendant de l'inclinaison et du nœud de son orbite.

Nous nous abstiendrons de calculer ces derniers, qui n'ont aucune importance pratique pour l'époque actuelle (*).

Les variations séculaires seront donc représentées par les formules (40), pourvu que nous y fassions :

$$\mu_1 h_1 = H_1 = \frac{3}{4}\frac{m_1^2}{n}\frac{\mu}{1+\mu}\left(1 + \frac{9}{2}e^2\right)\left[1 + f\left(1 - \frac{3}{2}i^2\right)\right]. \quad (41)$$

Si nous les développons suivant les puissances du temps, elles deviendront :

$$\left.\begin{aligned}\delta\vartheta &= H_1 c_1\varepsilon_1 \sin\Lambda_0 t^2 + \frac{2}{3}H_1 c_1\varepsilon_1\lambda_1' t\cos\Lambda_0 t^2.\\ \delta\psi &= -H_1\frac{c_2}{s_1}\varepsilon_1\cos\Lambda_0 t^2 - \frac{2}{3}H_1\frac{c_2}{s_1}\varepsilon_1\lambda_1' t\sin\Lambda_0 t_3 + \frac{2}{3}H_1 c_1\varepsilon_1^2 t^3.\end{aligned}\right\} \quad (42)$$

(*) Voir *Théorie*, etc., art. 86.

Digitized by Google

Telles sont les variations séculaires en obliquité et en longitude qui proviennent du mouvement séculaire de l'écliptique.

25. Il nous reste à trouver l'expression de l'obliquité moyenne et celle de la précession générale.

Or le triangle $N\gamma\gamma_1$ donne, aux quantités en ε^2 près :

$$\cos\theta_1 = \cos\theta - \sin\varepsilon\sin\theta\cos\Lambda',$$

d'où l'on tire de même :

$$\theta_1 = \theta + \varepsilon\cos\Lambda' = \theta + \varepsilon_1 t\cos\Lambda_0 - \varepsilon_1\lambda_1'\sin\Lambda_0 t^2.$$

Dans cette formule, θ doit être remplacé par $\theta_0 + \delta\theta$, θ_0 étant l'obliquité moyenne en 1850, ce qui donnera

$$\theta_1 = \theta_0 + \varepsilon_1\cos\Lambda_0 t + \varepsilon_1(H_1c_1 - \lambda_1')\sin\Lambda_0 t^2 + \frac{2}{3}H_1c_1\varepsilon_1\lambda_1'\cos\Lambda_0 t^3. \quad (43)$$

Quant à ε et Λ, ils sont donnés par la mécanique céleste, et nous savons que $\Lambda' = \Lambda - \psi$.

L'obliquité moyenne est donc déterminée.

La précession générale ψ_1 est la différence entre la longitude moyenne λ et la longitude $\mathfrak{L}$ rapportée à l'écliptique fixe; aux quantités de l'ordre de ε^2 près, elle est donc égale à $N\gamma_1 - N\gamma$; or le triangle $N\gamma\gamma_1$ donne :

$$\cos\frac{\varepsilon}{2}\sin\frac{\psi_1 - \psi}{2} = \sin\frac{\chi}{2}\cos\frac{\theta_1 + \theta}{2},$$

qu'on peut écrire, aux mêmes quantités près :

$$\sin\frac{\psi_1 - \psi}{2} = \cos\left(\theta_0 + \frac{1}{2}\varepsilon_1\cos\Lambda_0 t\right)\sin\frac{\chi}{2}$$
$$= \frac{1}{2}c_1'\varepsilon_1\sin\Lambda' t - \frac{1}{2}\varepsilon_1^2\sin\Lambda'\cos\Lambda_0 t^2;$$

d'où, en remplaçant Λ' par

$$\Lambda_0 + \lambda_1' t$$

Digitized by Google

et ψ par $-P't - \delta\varphi$, ou, (39) et (41), par

$$\psi_1 = -(P' - c_1'\varepsilon_1 \sin\Lambda_0)t - \left(H_1\frac{c_2}{s_1} - c_1'\lambda_1' + \varepsilon_1 \sin\Lambda_0\right)\varepsilon_1 \cos\Lambda_0 t^2 \Big\} \quad (44)$$
$$- P\,t - H_1\frac{c_2}{s_1}\varepsilon_1 \cos\Lambda_0 t^2 + 3H_1 c_1 e_0 e' t^2 :$$
$$+ 3H_1 c_1 e_0 e' t^2.$$

Cette formule donne l'expression de la précession générale.

c_1 et c_1' représentent, comme ci-dessus, $\cos\theta_0$ et $\cot\theta_0$, et P' la constante de la précession luni-solaire.

§ 5. *Des variations de la vitesse angulaire de l'écorce terrestre, ou de sa libration, et de la durée du jour sidéral.*

26. Les équations (10) que nous avons posées au début de cette théorie sont également applicables à la croûte et au noyau fluide de la Terre.

La troisième de ces équations

$$\frac{dn}{dt} = -\frac{d}{C}(lm + nr),$$

est plus spécialement applicable à la croûte; elle renferme, en effet, dans son second membre, le facteur $\frac{B-A}{C}$ dont nous ne pouvons connaître approximativement la valeur que par la grandeur de la nutation diurne. Or celle-ci, dont les observations ont confirmé l'existence, serait absolument insensible pour la Terre considérée comme solide, de même qu'elle l'est bien certainement pour le noyau. Ce n'est donc que pour la croûte que $\frac{B-A}{C}$ peut être sensible, et c'est, appliquée à celle-ci seulement, que l'équation précédente donnera une valeur appréciable pour $\frac{dn}{dt}$.

L'hypothèse que nous avons faite jusqu'à présent, quant à la constance de la vitesse angulaire de l'écorce terrestre, n'est donc qu'approximative.

Pour étudier la grandeur et les lois de la variation de n, il faudra d'abord former le développement de

$$nr = -3fm_1^2\frac{xy}{R_1^5}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3, \text{ art. 3,}$$

Digitized by Google

en partant des expressions de x et de y. Or celles-ci donnent :

$$\begin{aligned}
\frac{8xy}{R_1^2}\left(\frac{D_1}{R_1}\right)^3 = &- 2s_1^2\left(1 - \frac{3}{2}i^2 + 3e^2\right)\sin 2\varphi \\
&+ \left(1 - \frac{i^2}{4} + \frac{e^2}{2}\right)\begin{bmatrix}(1+c_1)^2\sin(2\mathbb{C} - 2\varphi)\\ -(1-c_1)^2\sin(2\mathbb{C} + 2\varphi)\end{bmatrix} \\
&+ 2e\begin{bmatrix}(1+c_1)^2\sin(3\mathbb{C} - \Gamma - 2\varphi)\\ -(1-c_1)^2\sin(3\mathbb{C} - \Gamma + 2\varphi)\end{bmatrix} \\
&- \frac{e}{2}\begin{bmatrix}(1+c_1)^2\sin(\mathbb{C} + \Gamma - 2\varphi)\\ -(1-c_1)^2\sin(\mathbb{C} + \Gamma + 2\varphi)\end{bmatrix} \\
&- 2e^2\begin{bmatrix}(1+c_1)^2\sin(2\Gamma - 2\varphi)\\ -(1-c_1)^2\sin(2\Gamma + 2\varphi)\end{bmatrix} \\
&+ 2is_1\begin{bmatrix}(1+c_1)\sin(\Omega - 2\varphi)\\ +(1-c_1)\sin(\Omega + 2\varphi)\end{bmatrix} \\
&- 2is_1\begin{bmatrix}(1+c_1)\sin(2\mathbb{C} - \Omega - 2\varphi)\\ +(1-c_1)\sin(2\mathbb{C} - \Omega + 2\varphi)\end{bmatrix} \\
&+ \frac{1}{4}i^2\begin{bmatrix}(1+c_1)^2\sin(2\Omega - 2\varphi)\\ -(1-c_1)^2\sin(2\Omega + 2\varphi)\end{bmatrix} \\
&+ 3es_1^2\left[\sin(\mathbb{C} - \Gamma - 2\varphi) - \sin(\mathbb{C} - \Gamma + 2\varphi)\right].
\end{aligned}$$

Tous ces termes ne donneront lieu, comme on le voit, qu'à des variations diurnes de la vitesse angulaire, qui ne sont pas capables de s'accroître par l'intégration ; nous pourrons donc négliger ceux dont le coefficient numérique est, dans le second membre, inférieur à 0.1. Si nous combinons les actions des deux astres, en multipliant par $f = 2.18$ les termes relatifs à l'action de la Lune, nous aurons ainsi :

$$\begin{aligned}
-\frac{8nr}{5m_1^2} = &- 1.006\sin 2\varphi + 8.04\sin(2\mathbb{C} - 2\varphi) \\
&+ 3.68\sin(2\odot - 2\varphi) + 0.88\sin(3\mathbb{C} - \Gamma' - 2\varphi) \\
&+ 0.12\sin(3\odot - \Gamma - 2\varphi) - 0.22\sin(\mathbb{C} + \Gamma' - 2\varphi) \\
&+ 0.30\sin(\Omega - 2\varphi) - 0.30\sin(2\mathbb{C} - \Omega - 2\varphi).
\end{aligned}$$

Avant de substituer cette valeur dans l'équation donnée ci-dessus, il faut remarquer que le terme lm du second membre est tout à fait insensible vis-à-vis du terme nr, et qu'on peut se

Digitized by Google

dispenser provisoirement d'en tenir compte; cette équation pourra s'écrire alors

$$\frac{dn}{ndt} = \frac{3}{8}\frac{d}{C}\frac{m_1^2}{n}\left\{-1.006\sin 2\varphi + \cdots\right\}.$$

L'erreur que l'on commettra en posant dans le premier membre $ndt = d\varphi$, et $n =$ constante dans le second, sera si insignifiante que, pour ne pas compliquer inutilement l'intégration, on peut effectuer celle-ci dans ces hypothèses (*).

Le coefficient de la nutation diurne $-\frac{h\nu}{n}$ (32) et (33) est égal à

$$\frac{3}{8}\left(\frac{m_1}{n}\right)^2 (B - A)\frac{B + A - C}{AB}.$$

Or $\frac{B+A-C}{AB}$ peut s'écrire $\frac{C-b-a}{(C-a)(C-b)}$, qui se réduit à $\frac{1}{C}$ si l'on néglige au dénominateur ab vis-à-vis de C^2. Si donc nous prenons 0.15″ pour ce coefficient, valeur qui ne semble pas exagérée, eu égard à celles que différentes séries d'observations ont données (**), comme le coefficient $\frac{3}{8}\frac{d}{C}\left(\frac{m_1}{n}\right)^2$ n'en diffère que d'une fraction très petite de celui-ci, nous le prendrons en nombre abstrait égal à $\frac{0.15}{N}$, $\frac{1}{N}$ représentant sin 1″, et nous aurons, en intégrant :

$$\left.\begin{aligned}\frac{n - n_0}{n} \text{ ou } \frac{\Delta n}{n} = \frac{0.15}{N}\Bigg\{ & 0.5\cos 2\varphi + \frac{4.02}{1 - m_2'}\cos(2\mathbb{C} - 2\varphi) \\ & + \frac{1.84}{1 - m_2}\cos(2\odot - 2\varphi) \\ & + \frac{0.44}{1 - \frac{3}{2}m_2' - \frac{1}{2}\gamma_2'}\cos(3\mathbb{C} - \Gamma' - 2\varphi)\Bigg\},\end{aligned}\right\} \quad (45)$$

expression qui donne la variation de la vitesse angulaire n à l'instant où l'angle φ atteint la valeur φ; en sorte que la vitesse en cet instant est $n_0 + \Delta n$, n_0 désignant la vitesse moyenne.

(*) Il y a un moyen fort simple de les éviter; on pose rigoureusement $\frac{1}{n} = \frac{dt}{d\varphi} = \tau$; d'où, en prenant φ pour variable indépendante, $\frac{dn}{dt} = \frac{1}{d\varphi}\frac{d\tau}{\tau^3}$, ce qui permet d'intégrer rigoureusement l'équation; mais le résultat final serait le même.

(**) Voir la notice en tête du volume.

Digitized by Google

Cette expression se compose de deux parties, dont la première a une période exactement semi-diurne, tandis que la seconde se compose de termes dont la période diffère de la précédente dans le même rapport que $1 - m'_1$, $1 - m_2$, etc., diffèrent de l'unité. La première partie dépend de l'angle horaire seulement ; la seconde dépend en outre de la position des astres attirants ; c'est cette dernière partie qui est prépondérante.

En recherchant quelle fraction de la vitesse moyenne représente le coefficient de sa variation, on se dira à première vue que cette fraction est absolument insensible : le coefficient de $\frac{\Delta n}{n}$, en effet, $\frac{0.15}{N}$, est égal à 0.000000726. La variation du chemin parcouru en 6 heures par un point du parallèle de rayon r' sera néanmoins très appréciable, comme on va le voir.

L'expression de ce chemin est, pendant le temps dt, $r'd\varphi = r'(n_0 + \Delta n)\,dt$, si nous négligeons des termes sans importance pour le sujet actuel, et sur lesquels nous reviendrons dans l'article suivant. Sa variation élémentaire est donc $r'\Delta n dt$, que nous pouvons écrire $r' \frac{\Delta n}{n} d\varphi$, ou, en désignant par σ la fraction très petite qui précède,

$$r'\sigma \left\{ 0.5 \cos 2\varphi + \frac{4}{1 - m'_1} \cos (2\mathbb{C} - 2\varphi) + \cdots \right\} d\varphi.$$

En 6 heures, la variation du chemin parcouru sera égale à l'intégrale de l'expression précédente, prise, par exemple, de $-45°$ à $+45°$:

$$\left.\begin{aligned} \Delta e = r'\sigma \int_{-\frac{\pi}{4}}^{+\frac{\pi}{4}} & \left\{ 0.5 \cos 2\varphi + \frac{4\,02}{1 - m'_1} \cos(2\mathbb{C} - 2\varphi) + \frac{1.84}{1 - m_2} \cos(2\odot - 2\varphi) \right. \\ & \left. + \frac{0.44}{1 - \frac{3}{2} m'_1 - \frac{1}{2} \gamma'_1} \cos(3\mathbb{C} - \Gamma' - 2\varphi) + \cdots \right\} d\varphi \\ = \frac{r'\sigma}{2} & \left\{ 0.5 \sin 2\varphi - \frac{4.02}{(1 - m'_1)^2} \sin(2\mathbb{C} - 2\varphi) - \frac{1.84}{(1 - m_2)^2} \sin(2\odot - 2\varphi) + \cdots \right\}_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \\ = r'\sigma & \left\{ 0.5 + \frac{4.02}{(1 - m'_1)^2} \cos 2\mathbb{C} + \frac{1.84}{(1 - m_2)^2} \cos 2\odot + \cdots \right\}, \end{aligned}\right\} \quad (46)$$

Digitized by Google

si l'on néglige les variations des longitudes du Soleil et de la Lune pendant 6 heures, ce qui est permis ici.

Pour $\mathbb{C} = \odot = 0$ ou 180°, on aurait donc, à très peu près, $\Delta e = 6{,}4 r' \sigma$. Or, en mètres, on a sous la latitude de 45° :

	$\lg r'$	$= 6.6534$
De plus	$\lg \sigma$	$= 3.8617 - 10$
	$\lg 6{,}4$	$= 0.8062$
	$\lg \Delta e$	1.3213

Le maximum de Δe serait donc égal à 20.9 mètres sous la latitude de 45°, dans les circonstances les plus favorables; c'est-à-dire que, dans ces circonstances, un corps flottant librement sur un liquide en repos, et qui ne serait pas sujet aux variations de vitesse de celui-ci, mais conserverait la vitesse qu'il avait en commun avec ce dernier au commencement de l'expérience, pourrait accuser, après 6^h, une déviation de 20 mètres vers l'E. ou vers l'W., ou, plus exactement, que ce corps oscillerait alternativement, pendant 3^h de 10 mètres vers l'E., et de 10 mètres vers l'W. pendant les 3^h suivantes. Ces oscillations commenceraient soit à $-3^h = 21^h$ sidérales du premier méridien pour finir à 3^h, soit à 9^h pour finir à 15^h. Dans les intervalles il y aurait aussi des oscillations, mais de moindre importance.

Celles-ci pourraient être éprouvées également par un pendule, pourvu que sa pesanteur fût considérablement réduite : les variations de vitesse de son point de suspension occasionneraient alors une légère oscillation du pendule (*).

Examinons jusqu'à quel point une horloge bien réglée pourrait accuser les variations de la vitesse angulaire de l'écorce terrestre.

Le mouvement de l'écorce est mesuré par l'angle φ, qui augmente de 15° par heure dans l'hypothèse que ce mouvement est uniforme, et que l'on néglige les termes mentionnés à l'article précédent. On peut poser, dans cette hypothèse, $d\varphi = ndt$,

(*) Voir E. Ronkar, *Bull. de l'Acad. roy.*, 3e série, t. XIV, p. 296.

Digitized by Google

et l'équation précédente donne, si l'on remplace les coefficients numériques $\frac{0.15}{N}$ 0.5, etc., par les symboles a, b, c, etc. :

$$1 - \frac{n_0}{n} = a\cos 2\varphi + b\cos(2\mathbb{C} - 2\varphi) + c\cos(2\odot - 2\varphi) + \cdots$$

On en tire, en multipliant les deux membres par $d\varphi$ et en remplaçant $\frac{n_0}{n}\,d\varphi$ par $n_0 dt$:

$$n_0 dt = d\varphi\{1 - a\cos 2\varphi - b\cos(2\mathbb{C} - 2\varphi) - c\cos(2\odot - 2\varphi)\ldots\}$$

Intégrons en admettant que $\varphi = 0$ pour $t = 0$, ce qui suppose que t est l'heure sidérale du premier méridien; si l'on prend l'intégrale entre 0 et t, et qu'on se rappelle que m'_1 et m_1 sont les moyens mouvements de la Lune et du Soleil, on aura :

$$\left.\begin{aligned}\Delta\varphi = \varphi - n_0 t = \frac{a}{2}\sin 2\varphi + \frac{b}{1-m'_1}\cos(2\mathbb{C}_0 + m'_1 t - \varphi)\sin(\varphi - m'_1 t)\\ + \frac{c}{1-m_1}\cos(2\odot_0 + m_1 t - \varphi)\sin(\varphi - m_1 t) + \cdots\end{aligned}\right\} \quad (47)$$

La période de cette variation donne lieu aux mêmes observations que celle de la variation de la vitesse angulaire. Elle est presque exactement semi-diurne comme cette dernière.

Tous les termes qui composent le second membre peuvent être considérés à fort peu près comme ayant sin φ pour facteur, puisque tel serait, en effet, le cas, si l'on négligeait m'_1 et m_1 vis-à-vis de n.

Dans cette hypothèse, qui approche très fort de la réalité, la variation de φ entre 0^h et 6^h sera :

$$(\Delta\varphi)_{6^h} = \frac{b}{1-m'_1}\sin(2\mathbb{C}_0 + 6m'_1) + \frac{c}{1-m_1}\sin(2\odot_0 + 6m_1) + \cdots$$

ou en appelant $\mathbb{C}_1$ et $\odot_1$ les longitudes moyennes de la Lune et du Soleil à 3^h sidérales pour le premier méridien :

$$(\Delta\varphi)_{6^h} = \frac{b}{1-m'_1}\sin 2\mathbb{C}_1 + \frac{c}{1-m_1}\sin 2\odot_1 + \cdots$$

Digitized by Google

Entre 6^h et 12^h on aurait une valeur à très peu près égale et de sens contraire. Ces variations seront les plus considérables pour $\mathbb{C}_1 = \odot_1 = 45°, 135°, 225°$, etc.; ou pour $\mathbb{C}_1 = 45°$, etc., et $\odot_1 = 45° + 180°$, etc. Pour les calculer en secondes de temps, il suffira de multiplier le second membre $\frac{N}{15}$.

En admettant que $\sin 2\mathbb{C}_1 = \sin 2\odot_1 = 1$, cette valeur sera donc, après 6^h :

$$\frac{N}{15}\left(\frac{b}{1-m_2'} + \frac{c}{1-m_2} + \cdots\right) \quad \text{ou} \quad \left(\frac{4.02}{1-m_2'} + \frac{1.84}{1-m_2} + \cdots\right) 0^s.01,$$

c'est-à-dire 0.06^s environ.

Ainsi une pendule, dont la marche serait *rigoureusement* uniforme, accuserait après 6^h, dans les conditions précédentes, par rapport au mouvement diurne du ciel, une avance ou un retard de 0.06^s, quantité qui n'est plns négligeable aujourd'hui en astronomie.

Ce n'est pas encore là, toutefois, le maximum de la variation que peut subir la vitesse angulaire de l'écorce terrestre.

Pour $\mathbb{C}_0 = \odot_0 = 0°$ ou $180°$ on a, en effet (47) :

$$2\Delta\varphi = a \sin 2\varphi + \frac{b}{1-m_2'} \sin 2(\varphi - m_1' t) + \frac{c}{1-m_2} \sin 2(\varphi - m_1 t) + \cdots$$

qui est un maximum pour $\varphi = 3^h$, un minimum pour $\varphi = -3^h$, si l'on néglige m_1' et m_1 vis-à-vis de n.

En sorte que, de 21^h à 3^h, la variation totale sera à très peu près :

$$\Delta\varphi = a + \frac{b}{1-m_2'} + \frac{c}{1-m_2} + \cdots = \left(a_5 + \frac{4}{1-m_2'} + \frac{1.84}{1-m_2} + \cdots\right) 0.01^s.$$

Celle-ci atteint environ 0.065^s, valeur un peu plus considérable que la précédente.

Pour $\mathbb{C}_0 = \odot_0 = 90°$ ou $270°$, on voit que le maximum positif aura lieu à 9^h, le maximum négatif à 15^h, et que la variation totale entre ces deux instants sera de -0.055^s.

Digitized by Google

Ce mouvement, en vertu duquel l'écorce solide du globe avance ou retarde sur le noyau fluide, dans le mouvement de rotation de ces deux masses autour de leurs axes polaires respectifs, axes qui ne s'écartent l'un de l'autre que de la petite fraction de seconde d'arc de la nutation diurne, constitue, comme cette dernière, un véritable balancement de l'écorce sur le noyau, ou une véritable libration. Nous l'appellerons *libration de l'écorce terrestre,* ou simplement *libration terrestre.*

Il serait fort compliqué d'en rechercher le maximum absolu, comme de rechercher entre quelles heures elle est nulle pour une longitude donnée. Ce serait, du reste, sans utilité pratique.

Mais on voit, par les exemples qui précèdent, en premier lieu, que la libration terrestre est la plus grande vers les syzigies, qu'elle est moindre vers les quadratures, dans le rapport de 1 à 3 environ; qu'elle est plus considérable aux moments où les longitudes du Soleil et de la Lune sont 0° ou 180°, que lorsqu'elles sont un multiple impair de 45°, ou lorsqu'elles sont de 90° ou 270°; enfin que dans les syzigies où ces longitudes sont 0° ou 180°, c'est entre 9^h et 15^h (ou entre 21^h et 3^h) sidérales du premier méridien que la libration terrestre atteint sa valeur maximum positive; tandis que c'est entre 0^h et 6^h (ou 12^h et 18^h), au contraire, que le maximum positif a lieu dans le cas où ces longitudes sont 45° ou 225°, entre 6^h et 12^h (ou entre 18^h et 6^h), dans le cas où ces longitudes sont de 135° ou 315°.

On voit aussi que toute avance est suivie, à 6^h d'intervalle, d'un retard qui est, à excessivement peu de chose près, égal à cette avance, en sorte que le moyen mouvement de l'écorce terrestre peut être regardé comme rigoureusement uniforme.

C'est ainsi que, pour des longitudes des astres de 45° ou 225°, il y a une avance de 0.06" entre 0^h et 6^h, et un retard égal entre 6^h et 12^h; au moins la différence entre les deux est tout à fait insensible, puisqu'elle ne dépend, et même pour une très faible proportion seulement, que de la différence de position des astres à 3^h et à 9^h.

On trouve immédiatement, en effet, que, si l'on fait $t = 12^h$,

Digitized by Google

d'où $\varphi = 180^\circ$ dans l'équation (47), la variation $\Delta\varphi$, correspondante à cet intervalle de temps, sera :

$$\Delta\varphi = -\frac{b}{1-m_2'}\cos(2\mathbb{C}_0 + 12m_1')\sin 12m_1' - \frac{c}{1-m_2}\cos(2\odot_0 + 12m_1)\sin 12m_1 + \cdots$$

le terme le plus considérable de cette variation dépend de $\sin 12m_1'$ ou de $\sin 6^\circ$ environ, multiplié par $-\frac{0.15''}{N}\cdot\frac{4.02}{1-m_2'}$; c'est-à-dire qu'il est, au plus, égal à $-\frac{0.06''}{N}$ ou à $0.0000003''$.

Mais quoique le moyen mouvement de l'écorce terrestre soit uniforme, il n'en est pas moins vrai que son mouvement réel est sujet à une libration dont les fluctuations se reportent sur les différentes heures du jour, suivant les longitudes du Soleil et de la Lune.

Il ne nous semble pas douteux que des observations méridiennes bien faites, dans un azimut invariablement fixé par une bonne mire, ne puissent mettre en évidence cette libration terrestre, qui dépasse bien certainement, dans ses maxima, les erreurs accidentelles de marche d'une bonne pendule astronomique, si toutefois le coefficient de la nutation diurne est supérieur à $0.1''$, comme il a été supposé ici.

27. Il reste à examiner ce que nous donnera le produit lm dont nous n'avons pas tenu compte.

La variation qui en résultera pour la vitesse angulaire est

$$\frac{dn}{dt} = -\frac{d}{C}lm$$

$$= \pm\frac{d}{C}\frac{ab}{AB}\left\{\sum\frac{u}{1+\frac{a}{B}\pm v_2}\sin(vt\pm\varphi)\right\}\cdot\left\{\sum\frac{u'}{1+\frac{a}{B}\pm v'^2}\cos(v't\pm\varphi)\right\}$$

Le produit des deux sommes Σ se composera d'un ensemble de termes qu'on écrira, en négligeant v_2 et v_2' :

$$\frac{1}{2\left(1+\frac{a}{B}\right)^2}\sum uu'\left[\sin(\overline{v+v'}t\pm 2\varphi) + \sin(v-v')t\right].$$

Digitized by Google

L'intégration ne donnera, quant au premier terme, qu'un résultat absolument insensible; et, quant au second :

$$\Delta n = -\frac{1}{2\left(1+\frac{a}{B}\right)^2}\frac{d}{c}\frac{ab}{AB}\sum\frac{uu'}{v-v'}\cos(v-v')\,t.$$

Ce terme ne pourrait devenir un peu sensible que dans le cas où le dénominateur $v - v'$ serait très petit; ce qui n'arriverait guère que si $v - v'$ était égal à $\gamma' + 2\omega_1$, le mouvement du périgée lunaire étant environ deux fois plus considérable que celui du nœud, et de signe contraire à ce dernier; ou si $v - v'$ était égal à γ_1, le mouvement du périgée solaire étant exessivement lent.

Ce dernier cas se présente dans le produit des termes (23bis)

$$\frac{1}{4}hs_1\left[(1+c_1)\sin(2\odot-\varphi)+(1-c_1)(\sin 2\odot+\varphi)\right]$$

et

$$-\frac{9}{16}hs_2e^2\left[\sin(2\odot-\Gamma-\varphi)-(\sin 2\odot-\Gamma+\varphi)\right],$$

produit qui donnera dans l'expression de $\frac{dn}{dt}$, si l'on néglige $\frac{a}{B}$ vis-à-vis de 1 :

$$+\frac{9}{64}h^2s_1s_2e^2\frac{d}{C}\frac{ab}{AB}\cos\Gamma.$$

En sorte que le terme correspondant de l'expressin Δn sera :

$$\frac{9}{64}h^2s_1s_2e^2\frac{d}{C}\frac{ab}{AB}\frac{\sin\Gamma}{\gamma_1}. \qquad (48)$$

Si l'on réduit en nombre le facteur de sin Γ, on trouvera, en prenant 0.15″ ou 0.01^s pour le coefficient de la nutation diurne $\frac{3}{8}\left(\frac{m_1}{n}\right)^2\frac{d}{C}$, et $\frac{ab}{AB}$ égal au carré de l'aplatissement, 7 millionièmes de millionième de seconde seulement.

La vitesse angulaire n de la Terre n'est donc sujette qu'à une variation séculaire insignifiante dépendant de la longitude du périgée solaire.

Quant aux termes qui pourraient dépendre de la longitude

Digitized by Google

du périgée lunaire augmentée du double de celle du nœud, ils seraient notablement inférieurs au précédent, puisque $\gamma_1' + 2\omega_1$ est beaucoup plus grand que γ_1; or, en examinant attentivement tous les termes qui dépendent du périgée (23), y compris même ceux que nous avons négligés (*), on n'aperçoit aucune combinaison des arguments qui donne une différence égale à $\Gamma' + 2\Omega$; on peut donc absolument laisser ce cas de côté.

Mais les inégalités du sphéroïde donnent lieu (37) à des termes qui dépendent du périgée solaire exclusivement.

Comme les coefficients de ces termes n'atteignent probablement pas un dixième de seconde d'arc, leur produit un deux cent millionième de seconde, comme ce produit doit encore être multiplié par $\frac{d}{C}$ égal à 0.03 tout au plus, malgré l'accroissement résultant de l'intégration, par suite de la multiplication par $\frac{1}{2\gamma_1} = 1800$ environ, le résultat sera vraisemblablement aussi tout à fait insensible.

28. Jusqu'ici nous n'avons étudié que les variations de la vitesse angulaire n autour du plus petit des axes principaux de la Terre.

Mais la vitesse angulaire o autour de l'axe instantané de rotation est donnée par

$$o = \sqrt{l^2 + m^2 + n^2} = n + \frac{l^2 + m^2}{2n}.$$

Elle est donc sujette, tout d'abord, aux variations que nous venons de calculer, de la vitesse angulaire n elle-même; ensuite à celles qui proviennent des termes que donnera l'expression $\frac{l^2+m^2}{2n}$.

Or les équations (24) développées en ne tenant compte que des termes les plus importants et en posant, ce qui est permis ici,

$$\frac{b}{A} = \frac{a}{B} = \mu \quad \text{et} \quad \frac{1 - \frac{a}{B} \pm \nu_2}{(1 \pm \nu_2)^2 - \frac{ab}{AB}} = 1,$$

(*) Voir P. Ubaghs, *Formules de la nutation annuelle* (20) (Mém. de l'Acad. roy. de Belgique, in-4°, t. XLVII).

Digitized by Google

s'écrivent :

$$l = \alpha_1 \sin(n_1 t + \beta_1)$$
$$-\mu h \left\{ s_2 N_0 \sin \varphi - N'_1 \left[(c_1 + c_2) \sin(\Omega - \varphi) + (c_1 - c_2) \sin(\Omega + \varphi) \right] \right\} + \cdots,$$

$$m = -\alpha_1 \cos(n_1 t + \beta_1)$$
$$-\mu h \left\{ s_2 N_0 \cos \varphi - N'_1 \left[(c_1 + c_2) \cos(\Omega - \varphi) - (c_1 - c_2) \cos(\Omega + \varphi) \right] \right\} + \cdots$$

La somme des carrés donnera d'abord les termes non périodiques :

$$\alpha_1^2 + \mu^2 h^2 \left\{ s_2^2 N_0^2 + 2N_1'^2 (c_1^2 + c_2^2) + \cdots \right\};$$

puis des termes à longue période, tels que

$$-\mu^2 h^2 s_2 N_0 N'_1 \left\{ 2c_2 \cos \Omega - 2c_2 \cos \Omega \right\},$$
$$\mu^2 h^2 s_2 N_0 N'_1 \left\{ \cos(\mathfrak{C} - \Gamma') - \cos(\mathfrak{C} - \Gamma') \right\}, \text{ etc.}$$

qui se détruisent tous deux à deux; enfin des termes à courte période, tels que

$$\alpha_1 \mu h s_2 N_0 \cos(n_1 t + \varphi + \beta_1), \text{ etc.}$$

Faisant abstraction complète de ces derniers, qui donneraient des variations diurnes notablement inférieures à celles que nous avons trouvées dans le paragraphe précédent, nous voyons que la variation de la vitesse angulaire o se compose de celle de n, augmentée de la quantité constante :

$$\delta o = \frac{\alpha_1^2 + \mu^2 h^2 (s_2^2 N_0^2 + 2N_1'^2 (c_1^2 + c_2^2) + 2N_3'^2 (1 + c_1^2) + \cdots}{2n}$$

La vitesse angulaire de la Terre autour de son axe instantané ne diffère donc, à part les variations tout à fait insensibles à courte période dont nous venons de faire abstraction, de la vitesse angulaire autour de son plus petit axe que d'une quantité constante, et tout ce que nous avons dit des variations de cette dernière vitesse est exactement applicable à la première.

Or nous n'avons trouvé (art. 27) pour n qu'une variation tout à fait insignifiante, dépendant de la longitude du périgée solaire.

On peut donc affirmer que le jour sidéral reste sensiblement

Digitized by Google

constant à travers les siècles, pourvu toutefois que le diamètre de la Terre ne subisse pas d'altération.

Il est bien entendu que nous laissons entièrement de côté les frottements que les marées et les mouvements de l'atmosphère exercent sur la surface de la Terre, et qui tendent bien certainement à produire une diminution séculaire de sa vitesse de rotation.

29. Nous avons quelques mots à dire de l'angle φ, qui a été considéré dans l'article précédent comme égal à $\varphi_0 + nt$.

Cet angle est l'angle horaire de l'intersection de l'équateur vrai et de l'écliptique fixe par rapport à un méridien quelconque, si la constante φ_0 reste arbitraire. Ce méridien doit passer, selon la définition, par l'axe du plus grand moment d'inertie. Mais d'après ce que nous venons de voir, on peut confondre cet axe, sans erreur appréciable, avec l'axe instantané de rotation.

Si nous désignons par η l'angle horaire de l'équinoxe vrai par rapport à ce même méridien, nous aurons évidemment

$$\varphi = \eta + \chi,$$

χ désignant comme ci-dessus la précession planétaire.

Cette équation permet de déterminer η, ou le temps sidéral, du moment où φ sera connu.

Or, comme on le sait,

$$\frac{d\varphi}{dt} = n - \cos\theta \frac{d\psi}{dt},$$

équation que nous pourrons écrire, en nous bornant aux seuls termes importants et négligeant ω_2 vis-à-vis de 1 :

$$\frac{d\varphi}{dt} = n - c_1' \left\{ \alpha_1 \cos\left[n_1(1+j)t + \beta_1\right] + h\mu \left[N_0 - 2N_1' \frac{c_2}{1+\mu} \cos\Omega \right] \right\},$$

ou encore, en appelant P' la constante de la précession, N' celle de la nutation annuelle :

$$\frac{d\varphi}{dt} = n + c_1 P' - c_1'\alpha_1 \cos\left[n_1(1+j)t + \beta_1\right] + N'\omega_1 \frac{c_2}{s_1} \cos\Omega. \qquad (49)$$

Digitized by Google

Remplaçons n par $n_0 + \Delta n$ (45) et φ par $\varphi_1 + \Delta\varphi$; il viendra, en intégrant, d'abord

$$\varphi_1 = (n_0 + c_1 P')\, t.$$

Pour sa partie uniforme, la période de l'angle φ ne diffère donc de celle de la révolution de la Terre autour de son axe que d'une très petite quantité, constante pour l'époque actuelle, mais sujette à une variation séculaire puisqu'elle dépend de la constante de la précession.

Cherchons-en la partie périodique $\Delta\varphi$.

En remplaçant Δn par sa valeur (45), l'équation précédente (49) s'écrira :

$$\frac{d\Delta\varphi}{dt} = -c'_1\alpha_1 \cos\left[n_1(1+j)\,t + \beta_1\right] + N'\omega_1 \frac{c_2}{s_1}\cos\Omega$$
$$+ \sigma n\left\{0.5\cos 2\varphi + \frac{4.02}{1-m'_2}\cos(2\mathbb{C} - 2\varphi) + \frac{1.84}{1-m_2}\cos(2\odot - 2\varphi) + \cdots\right\}$$

Dans l'intégration nous pourrons regarder θ comme constant et φ comme égal à $\varphi_0 + nt$, et nous trouverons

$$\left.\begin{aligned}\Delta\varphi = &-\frac{c'_1\alpha_1}{n_1(1+j)}\sin\left[n_1(1+j)\,t + \beta_1\right] + N'\frac{c_2}{s_1}\sin\Omega \\ &+ \frac{1}{2}\sigma\left\{0.5\sin 2\varphi - \frac{4.02}{(1-2n'_2)}\sin(2\mathbb{C} - 2\varphi) - \frac{1.84}{(1-m_2)}\sin(2\odot - 2\varphi)\right\} + \cdots\end{aligned}\right\} \quad (50)$$

La dernière partie de cette expression, déjà trouvée ci-dessus, exprime la libration de l'écorce terrestre, dont aucun géomètre n'a soupçonné l'existence.

Le premier terme accuserait une variation d'une période de 305 jours dans la durée du jour sidéral. On ne pourra se faire une idée de la grandeur de cette variation que quand le coefficient α_1 aura pu être déterminé par l'observation (art. 18).

Le second terme seul figure dans les expressions des géomètres.

Indépendamment donc de ce terme, il existe des variations diurnes, qui constituent la libration terrestre, et une variation d'une période de 305 jours.

Les premières, comme nous l'avons vu, peuvent s'élever au

Digitized by Google

maximum à 0.06" probablement; la grandeur de la dernière nous est totalement inconnue.

A la rigueur, il eût fallu ne pas considérer θ comme constant dans l'intégration précédente. Mais nous pensons que l'erreur qu'entraîne cette hypothèse dans les formules est bien inférieure aux omissions signalées ici, et commises par les géomètres mêmes qui ont cru ne pas devoir faire cette hypothèse.

Son abandon ne pourrait du reste introduire que des termes séculaires tout à fait inappréciables. Le calcul de ceux-ci dépasserait de beaucoup, et sans aucune utilité, les bornes de ce Traité.

Il en serait de même du calcul du jour vrai et du jour moyen, qui exigerait d'abord la réduction à l'écliptique mobile de la nutation N′ calculée par rapport à l'écliptique fixe, puis la réduction de l'ascension droite apparente du Soleil en longitude moyenne.

Nous renvoyons le lecteur, pour ces détails, à la Théorie de Serret (Le Verrier, *Annales de l'Observatoire de Paris*, t. V, pp. 331 et suiv.) et au Traité d'Oppolzer (t. I, pp. 198 et suiv. de l'édition française, traduction de E. Pasquier).

§ 6. *Expressions de la précession et de la nutation en ascension droite et en déclinaison.*

80. On part habituellement des expressions précédentes de la précession et de la nutation en obliquité et en longitude, pour en trouver les expressions en $\mathcal{A}$R et déclinaison.

Ce procédé est fort laborieux pour le calcul des termes du second ordre; en outre, il a été appliqué d'une manière très incorrecte, en ce sens qu'on a généralement négligé de tenir compte, dans ce calcul, de l'élément le plus important qui est la précession (*).

(*) Peters a indiqué le moyen de calculer rigoureusement les termes du second ordre $\Delta^2\alpha$ et $\Delta^2\delta$, dans *Num. const. nut.*, pp. 198-199; mais ni lui ni aucun astronome, à l'exception d'Oppolzer, *vox clamantis in deserto*, n'en ont fait l'application. Les formules de Wagner (*Obs. de Pulk.*, vol. I, p. 117) sont incorrectes.

Digitized by Google

Nous partirons, au contraire, des expressions différentielles des variations en AR et en déclinaison, et nous les intégrerons avec toute la rigueur exigée par la précision des observations modernes.

Les formules connues donnent :

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\delta}{dt} &= -\cos\alpha s_1 \frac{d\psi}{dt} + \sin\alpha \frac{d\theta}{dt} \\ \frac{d\alpha}{dt} &= -c_1' s_1 \frac{d\psi}{dt} + \operatorname{tg}\delta\left(-\sin\alpha s_1 \frac{d\psi}{dt} - \cos\alpha \frac{d\theta}{dt}\right); \end{aligned}\right\} \quad (31)$$

et, par l'intégration, en considérant α et δ comme étant les coordonnées moyennes, que nous représenterons par α_0, δ_0, et ajoutant une fonction telle que les équations précédentes, dans lesquelles α, δ sont les coordonnées vraies, soient vérifiées :

$$\left.\begin{aligned} \Delta\delta &= -s_1\Delta\psi\cos\alpha_0 + \Delta\theta\sin\alpha_0 + V. \\ \Delta\alpha &= -c_1' s_1\Delta\psi + \operatorname{tg}\delta_0(-s_1\Delta\psi\sin\alpha_0 - \Delta\theta\cos\alpha_0) + W. \end{aligned}\right\} \quad (32)$$

Pour déterminer V et W, nous différentierons ces équations et nous retrancherons des expressions précédentes les différentielles obtenues. Il viendra ainsi :

$$\left.\begin{aligned} 0 &= \Delta\alpha\left\{\cos\left(\alpha_0 + \frac{\Delta\alpha}{2}\right)\frac{d\theta}{dt} + \sin\left(\alpha_0 + \frac{\Delta\alpha}{2}\right)s_1\frac{d\psi}{dt}\right\} - \frac{dV}{dt} \\ \text{et} \\ 0 &= -\Delta\delta\sec^2\delta_0\left(\cos\alpha_0\frac{d\theta}{dt} + \sin\alpha_0 s_1\frac{d\psi}{dt}\right) \\ &\quad + \Delta\alpha\operatorname{tg}\delta_0\left\{\sin\left(\alpha_0 + \frac{\Delta\alpha}{2}\right)\frac{d\theta}{dt} - \cos\left(\alpha_0 + \frac{\Delta\alpha}{2}\right)s_1\frac{d\psi}{dt}\right\} \\ &\quad + \Delta\alpha\Delta\delta\sec^2\delta_0\left(\sin\alpha_0\frac{d\theta}{dt} - \cos\alpha_0 s_1\frac{d\psi}{dt}\right) - \frac{dW}{dt}. \end{aligned}\right\} \quad (33)$$

Si l'on remplace $\Delta\alpha$ et $\Delta\delta$ par les expressions (32), abstraction faite de V et de W, et qu'on se borne d'abord aux termes du

Digitized by Google

premier ordre, on aura pour la partie du même ordre des expressions de $\frac{dV}{dt}$ et de $\frac{dW}{dt}$:

$$\frac{dV_1}{dt} = \{ - c'_1 s_1 \Delta\psi + \operatorname{tg}\delta_0 (- \cos\alpha_0 \Delta\theta - \sin\alpha_0 s_1 \Delta\psi) \} \left(\cos\alpha_0 \frac{d\theta}{dt} + \sin\alpha_0 s_1 \frac{d\psi}{dt} \right)$$

$$\frac{dW_1}{dt} = - \sec^2\delta_0 (\sin\alpha_0 \Delta\theta - \cos\alpha_0 s_1 \Delta\psi) \left(\cos\alpha_0 \frac{d\theta}{dt} + \sin\alpha_0 s_1 \frac{d\psi}{dt} \right)$$

$$+ \operatorname{tg}\delta_0 \{ - c'_1 s_1 \Delta\psi + \operatorname{tg}\delta_0 (- \cos\alpha_0 \Delta\theta - \sin\alpha_0 s_1 \Delta\psi) \} \left(\sin\alpha_0 \frac{d\theta}{dt} - \cos\alpha_0 s_1 \frac{d\psi}{dt} \right);$$

ou, en faisant

$$\operatorname{tg}\delta_0 = T, \quad c'_1 + \sin\alpha_0 \operatorname{tg}\delta_0 = m_0, \quad \cos\alpha_0 \operatorname{tg}\delta_0 = n_0,$$

$$\cos\alpha_0 = c_0, \quad \sin\alpha_0 = s_0, \quad \cos 2\alpha_0 = c''_0, \quad \sin 2\alpha_0 = s''_0;$$

$$\frac{dV_1}{dt} = - m_0 c_0 s_1 \Delta\psi \frac{d\theta}{dt} - m_0 s_0 s_1 \Delta\psi s_1 \frac{d\psi}{dt}$$

$$- n_0 c_0 \Delta\theta \frac{d\theta}{dt} - n_0 s_0 \Delta\theta s_1 \frac{d\psi}{dt};$$

$$\frac{dW_1}{dt} = - \left(\frac{1}{2} + T^2 \right) s''_0 \Delta\theta \frac{d\theta}{dt} + (c_0^2 + c''_0 T^2) s_1 \Delta\psi \frac{d\theta}{dt}$$

$$+ (c''_0 T^2 - s_0^2) \Delta\theta s_1 \frac{d\psi}{dt} + \left(\frac{1}{2} + T^2 \right) s''_0 s_1 \Delta\psi s_1 \frac{d\psi}{dt}$$

$$+ c'_1 T (- s_0 s_1 \Delta\psi \frac{d\theta}{dt} + c_0 s_1 \Delta\psi s_1 \frac{d\psi}{dt}.$$

En effectuant les produits renfermés dans ces expressions, on s'arrêtera aux termes à longue période les plus considérables.

A la vérité, il se rencontrera des termes dépendants des périgées solaire et lunaire dans le produit des termes en $\odot + \Gamma$ ou $\mathbb{C} + \Gamma'$ et $\odot - \Gamma$ ou $\mathbb{C} - \Gamma'$ qui entrent dans les formules (26) à (31); mais ces termes seront de la forme

$$\frac{1}{2} p_1 p_2 (m_1 - \gamma_1) \cos 2\Gamma.$$

Leur intégration donnera

$$\frac{1}{4} p_1 p_2 \frac{m_1 - \gamma_1}{\gamma_1} \sin 2\Gamma;$$

Digitized by Google

en effectuant le calcul, on trouverait pour sin 2Γ′ un coefficient égal à un millionième et demi de seconde d'arc; pour sin 2Γ un coefficient cent fois plus faible; en sorte que, même multipliés qu'ils sont par T dans V_1 et par T^2 dans W_1, ces termes seront toujours négligeables.

On pourra donc réduire les expressions qui entrent dans celles de $\frac{dV_1}{dt}$ et de $\frac{dW_1}{dt}$ à

$$\left.\begin{aligned} -s_1\frac{d\psi}{dt} &= p_0 + p_1c_2\cos\Omega, \\ \frac{d\theta}{dt} &= p_1c_1\sin\Omega; \end{aligned}\right\} \qquad (54)$$

d'où

$$-s_1\Delta\psi = p_0t + \frac{p_1c_2}{\omega_1}\sin\Omega,$$

$$\Delta\theta = -\frac{p_1c_1}{\omega_1}\cos\Omega,$$

et

$$\begin{aligned}
\frac{dV_1}{dt} &= m_0c_0p_1c_1\left(p_0t\sin\Omega + \frac{p_1c_2}{\omega_1}\frac{1-\cos 2\Omega}{2}\right) \\
&\quad - m_0s_0\left(p_0^2t + \frac{p_0p_1c_2}{\omega_1}\sin\Omega + p_0p_1c_2t\cos\Omega + \frac{1}{2}\frac{p_1^2c_2^2}{\omega_1}\sin 2\Omega\right) \\
&\quad + \frac{1}{2}n_0c_0\frac{p_1^2c_1^2}{\omega_1}\sin 2\Omega - n_0s_0\left(\frac{p_0p_1c_1}{\omega_1}\cos\Omega + \frac{p_1^2c_1c_2}{\omega_1}\frac{1+\cos 2\Omega}{2}\right); \\
\frac{dW_1}{dt} &= \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}+T^2\right)s_0''\frac{p_1^2c_1^2}{\omega_1}\sin 2\Omega \\
&\quad + \left(\frac{1}{2}+T^2\right)s_0''\left(p_0^2t + \frac{p_0p_1c_2}{\omega_1}\sin\Omega + p_0p_1c_2t\cos\Omega + \frac{1}{2}\frac{p_1^2c_2^2}{\omega_1}\sin 2\Omega\right) \\
&\quad - (c_0^2 + c_0''T^2)\left(p_0p_1c_1t\sin\Omega + \frac{p_1^2c_1c_2}{\omega_1}\frac{1-\cos 2\Omega}{2}\right) \\
&\quad + (c_0''T^2 - s_0^2)\left(\frac{p_0p_1c_1}{\omega_1}\cos\Omega + \frac{p_1^2c_1c_2}{\omega_1}\frac{1+\cos 2\Omega}{2}\right) \\
&\quad + c_1'T\left(s_0p_0p_1c_1t\sin\Omega + s_0\frac{p_1^2c_1c_2}{\omega_1}\frac{1-\cos 2\Omega}{2} + c_0p_0^2t + c_0p_0p_1c_2t\cos\Omega\right. \\
&\quad \left. + c_0\frac{p_0p_1c_2}{\omega_1}\sin\Omega + \frac{1}{2}c_0\frac{p_1^2c_2^2}{\omega_1}\sin 2\Omega\right).
\end{aligned}$$

Digitized by Google

On pourra faire abstraction de l'unité dans les termes en cos 2Ω des deux avant-dernières parenthèses, puisque ses produits par T^2, qui sont seuls à considérer, se détruisent.

31. L'intégration donnera, si l'on néglige les termes dont le coefficient ne renferme pas $\operatorname{tg}\delta_0$, ce qui arrive, entre autres, quand celui-ci est de la forme $m_0c_0 - n_0s_0$:

$$
\left.
\begin{aligned}
V_1 = &-\frac{1}{2}m_0s_0p_0^2t^2 - m_0\frac{p_0p_1}{\omega_1}(c_2s_0\sin\Omega + c_1c_0\cos\Omega)t \\
&-\frac{1}{4}\frac{p_1^2c_1c_2}{\omega_1^2}(m_0c_0+n_0s_0)\sin 2\Omega + \frac{1}{4}\left\{m_0s_0\frac{p_1^2c_2^2}{\omega_1^2} - n_0c_0\frac{p_1^2c_1^2}{\omega_1^2}\right\}\cos 2\Omega; \\
W_1 = &\left[s_0''\left(\frac{1}{2}+T^2\right) + c_1'c_0T\right]\frac{1}{2}p_0^2t^2 + \frac{1}{2}c_1'Ts_0\frac{p_1^2c_1c_2}{\omega_1}t \\
&+\left[\left(\frac{1}{2}+T^2\right)s_0'' + c_1'c_0T\right]p_0p_1c_2\frac{\sin\Omega}{\omega_1}t \\
&+(c_0^2 + c_0''T^2 - c_1's_0T)p_0p_1c_1\frac{\cos\Omega}{\omega_1}t \\
&+\frac{1}{2}\left[c_0''\left(\frac{1}{2}+T^2\right) - \frac{1}{2}c_1'Ts_0\right]\frac{p_1^2c_1c_2}{\omega_1^2}\sin 2\Omega \\
&-\frac{1}{4}\left[s_0''\left(\frac{1}{2}+T^2\right)\frac{c_1^2+c_2^2}{c_2^2} + c_1'c_0T\right]\frac{p_1^2c_1^2}{\omega_1^2}\cos 2\Omega + c_1'Tp_0p_1c_1s_0\frac{\sin\Omega}{\omega_1^2}.
\end{aligned}
\right\} \quad (55)
$$

En remplaçant V et W par ces valeurs V_1 et W_1 dans les expressions précédentes (52), les équations (53) pourront s'écrire

$$
\begin{aligned}
\frac{dV}{dt} &= \frac{dV_1}{dt} + W_1(c_0p_1c_1\sin\Omega - s_0p_0 - s_0p_1c_2\cos\Omega) \\
\frac{dW}{dt} &= \frac{dW_1}{dt} - (1+T^2)V_1(c_0p_1c_1\sin\Omega - s_0p_0 - s_0p_1c_2\cos\Omega) \\
&\qquad + TW_1(s_0p_1c_1\sin\Omega + c_0p_0 + c_0p_1c_2\cos\Omega).
\end{aligned}
$$

Comme les plus forts coefficients des termes de V_1 et W_1 ne renferment que des millièmes de seconde d'arc, et que le plus considérable dans les parenthèses, p_0, est égal à $\frac{1}{4000}$ environ, leurs produits par ce dernier seront négligeables; à plus forte raison des autres, puisqu'ils ne sont pas susceptibles de s'accroître considérablement par l'intégration.

Digitized by Google

22. Il reste toutefois encore à discuter la valeur des termes du second ordre omis dans les expressions qui précèdent.

Les plus importants sont certainement ceux en $\Delta\alpha^2$ qui ont $\operatorname{tg}^2\delta_0$ pour facteur.

L'expression de $\Delta\alpha^2$ (52) renferme affecté de ce facteur :

$$s_0^2 s_1^2 \Delta\psi^2 + c_0^2 \Delta\theta^2 + s_0'' s_1 \Delta\psi\Delta\theta,$$

c'est-à-dire

$$T^2\left\{s_0^2\left(p_0^2 t^2 + 2\frac{p_0 p_1 c_2}{\omega_1}\sin\Omega t\right) + s_0''\frac{p_0 p_1 c_1}{\omega_1}\cos\Omega t + \cdots\right\} = T^2\left\{\Sigma\right\}.$$

Il y aurait donc de ce chef à ajouter à $\frac{dV_1}{dt}$:

$$-\frac{1}{2}T^2\left\{\Sigma\right\}\left\{s_0\frac{d\theta}{dt} - c_0 s_1\frac{d\psi}{dt}\right\} =$$

$$-\frac{1}{2}T^2\left\{\Sigma\right\}\left\{s_0 p_1 c_1 \sin\Omega + c_0 p_0 + c_0 p_1 c_2\cos\Omega\right\}.$$

En se bornant ici au terme le plus considérable et en intégrant, on trouvera qu'il y a lieu d'ajouter à V_1 pour obtenir V :

$$-\frac{1}{6}T^2 s_0^2 c_0 p_0^3 t^3.$$

De même il y aura lieu d'ajouter à $\frac{dW_1}{dt}$

$$\frac{1}{2}T^2\Sigma\left\{c_0\frac{d\theta}{dt} + s_0 s_1\frac{d\psi}{dt}\right\}$$

$$+\Delta\alpha\Delta\delta(1+T^2)\left\{s_0\frac{d\theta}{dt} - c_0 s_1\frac{d\psi}{dt}\right\}.$$

Ici encore, nous nous bornerons à n'envisager d'abord que les termes les plus importants, qui ne sont pas périodiques, savoir :

$$-\frac{1}{2}T^2 s_0^2 p_0^2 t^2 + T(1+T^2)c_0^2 s_0 p_0^2 t^2 = \left[T + s_0\left(c_0^2 - \frac{1}{2}s_0^2\right)T^2\right]p_1^2 t^2;$$

à cause desquels il faudra ajouter à W_1 pour obtenir W :

$$\left[T + s_0\left(c_0^2 - \frac{1}{2}s_0^2\right)T^2\right]p_0^2\frac{t^3}{3}.$$

Digitized by Google

Comme $\frac{p_0^5}{3}$ est égal à 0.000001″, et qu'il est multiplié par T^5, il ne deviendra un peu sensible que pour les étoiles distantes de 1° à peine du pôle. Aussi, quant aux termes périodiques qui proviennent de ceux du second ordre que nous avons négligés, comme leur coefficient est encore plus faible, et qu'il ne peut guère s'accroître par l'intégration, nous n'en tiendrons nullement compte, tout en faisant observer qu'il serait indispensable de le faire pour des étoiles distantes de quelques minutes seulement du pôle.

Mais pour ces dernières, l'intégration rigoureuse et, par suite, la réduction seraient tellement laborieuses pour un intervalle de temps dépassant l'année, que nous estimons préférable de s'en abstenir.

33. En adoptant les constantes de Bessel et de Peters, on trouvera, pour 1850, en secondes d'arc :

$$
\begin{aligned}
\Delta\delta = &- c_0 s_1 \Delta\psi + s_0 \Delta\theta \\
&- \frac{1}{2} m_0 s_0 [7.2899] t^2 + m_0 \} s_0 [6.8246] \sin \Omega + c_0 [6.9527] \cos \Omega \} t \\
&- \frac{1}{4} (c_1' c_0 + s_0'' T) [6.4874] \sin 2\Omega - \frac{1}{4} T (c_0^2 [6.6155] - s_0^2 [6.3593]) \cos 2\Omega \\
&- \frac{1}{2} s_0^2 c_0 T^2 \, 0.000001'' . t^3 ; \\
\Delta\alpha = &- m_0 s_1 \Delta\psi - n_0 \Delta\theta \\
&+ \frac{1}{2} \left[s_0 c_0 (1 + 2T^2) + c_1' c_0 T \right] [7.2899] t^2 + \frac{1}{2} s_0 T [6.3783] t \\
&- \left[s_0 c_0 (1 + 2T^2) + c_1' c_0 T \right] [6.8246] \sin \Omega . t \\
&- (c_0'' T^2 + c_1' s_0 T + c_0^2) [6.9527] \cos \Omega . t \\
&+ \frac{1}{2} c_0'' \left(T^2 + \frac{1}{2} \right) [6.4874] \sin 2\Omega - \frac{1}{2} s_0 c_0 \left(T^2 + \frac{1}{2} \right) [6.8071] \cos 2\Omega \\
&- c_1' T \{ s_0 [7.4242] \sin \Omega - c_0 [6.3593] \cos 2\Omega - s_0 [6.4874] \sin 2\Omega \} \\
&+ \left[s_0 \left(c_0^2 - \frac{1}{2} s_0^2 \right) T^3 + T \right] 0\,000001'' . t^3 ;
\end{aligned}
\qquad (56)
$$

Digitized by Google

les parenthèses numériques désignent, en secondes d'arc, les nombres dont elles renferment les logarithmes.

34. Il faudra remplacer $\Delta\theta$ et $-s_1\Delta\psi$ par les expressions complètes de la précession et de la nutation tant annuelle que diurne, qui sont données dans les formules (30) à (37).

Dans la réduction de ces formules en nombres, nous laisserons indéterminés, outre le coefficient de la nutation diurne

$$-\frac{h\nu}{n}=\frac{3}{8}\left(\frac{m_1}{n}\right)^2\frac{B-A}{C}\ (\text{art. } 26),$$

que nous appellerons N_d, et celui de la nutation annuelle

$$N_a=-2h\mu_1=\frac{3}{2}\frac{m_1^2}{n}\frac{2C-A-B}{2C},$$

le rapport f des actions de la Lune et du Soleil, nous réservant de déterminer ultérieurement, par l'application de nos formules à de bonnes séries d'observations, ces trois coefficients, dont aucun n'est connu avec une précision suffisante.

Comme, dans les formules (31), c'est l'écliptique fixe de 1850 qui est prise pour plan de référence, afin que les suivantes soient rapportées à l'équinoxe moyen de $1850+t$, nous retrancherons de la précession luni-solaire la quantité $c_1'\varepsilon_1 \sin\Lambda_0$ qui sera désignée par χ' (44).

Au lieu de $\frac{\alpha_1}{n_1(1+j)}$, (30) et (31), qui est une constante arbitraire, il suffira d'écrire α_1, et n_1' au lieu de $n_1(1+j)$.

Pour le calcul de certains coefficients, la connaissance de $1+\mu$ est indispensable, sinon, l'on aurait un trop grand nombre d'inconnues, ou une trop forte complication de formules. Nous prendrons, dans ce cas, $\mu=0.00528$, comme nous l'avons trouvé par la comparaison des constantes de Bessel et de Peters, qui concordent bien entre elles (*).

Cela fait, et adoptant, outre les valeurs numériques des articles 12 et 13, $\theta_0=23°27'31.5''$ pour 1850, les expressions pratiques complètes de la précession et de la nutation seront les suivantes, pour le calcul numérique desquelles nous avons

(*) *Théorie*, etc., art. 53.

Digitized by Google

pris $f = 2.18$ (*) dans l'expression de la nutation diurne, et dans quelques autres termes indiqués ci-dessous; de plus, nous avons réduit en un seul les termes en sin Ω et ceux en sin 2Ω des formules (31) et (35).

Afin de faciliter le calcul numérique de ces formules, nous avons fait entrer dans l'expression de $-s_1\Delta\psi$ les mêmes termes entre parenthèses que dans celle de $\Delta\theta$, et nous avons ajouté à ces termes ceux qui sont nécessaires pour compléter l'expression. Dans ces derniers, qui sont généralement assez faibles, nous avons pris également $f = 2.18$.

Comme N_4 est tout au moins cent fois plus petit que N_3, on pourra, dans presque toutes les réductions, faire abstraction, parmi les termes de la nutation diurne, de ceux en $\odot + \Gamma$ et en 2Ω, dont le facteur logarithmique a pour caractéristique 7 au plus.

De même, parmi les termes de la nutation annuelle, on négligera, en obliquité, celui en $\odot - \Gamma$ donné ci-dessus (30), et en longitude, dans la parenthèse $\Sigma' \{ \sin \}$, les termes en $2\odot - 2\Gamma$ et en $2\odot - \Omega$, dont les coefficients ont pour caractéristique 5.

Ces termes doivent néanmoins être conservés dans les réductions des circompolaires, de même que dans celles qui exigent une très grande précision.

Les termes qui dépendent, sous le facteur ζ, du périgée du Soleil, peuvent être supprimés dans le calcul ordinaire des réductions, comme rentrant dans la correction du lieu moyen.

Ce n'est que dans la réduction d'observations séparées par un très long intervalle de temps qu'il conviendra d'en tenir compte, si la détermination de ζ donne toutefois à ce coefficient une valeur égale à 0.01″ au moins.

35. Nous poserons :

$$\left.\begin{aligned}
\Sigma\{\cos\}_{\mathbb{C}} &= \{[9.58696]\cos\Omega - [7.3726]\cos 2\Omega \\
&\quad + [7.3695]\cos 2\mathbb{C} - [6.1082]\cos(\mathbb{C} + \Gamma') \\
&\quad + [6.4783]\cos(3\mathbb{C} - \Gamma') + [6.6848]\cos(2\mathbb{C} - \Omega)\}. \\
\Sigma\{\cos\}_{\odot} &= \{[8.49108]\cos 2\odot - [6.7261]\cos(\odot + \Gamma) \\
&\quad + [7.0933]\cos(3\odot - \Gamma) - [6.1529]\cos(2\odot - \Omega)\};
\end{aligned}\right\} \quad (57)$$

(*) *Théorie*, etc., art. 52.

Digitized by Google

et de même $\Sigma\{\sin\}_{\mathbb{C}}$ et $\Sigma\{\sin\}_{\odot}$ égales aux mêmes expressions, dans lesquelles chaque cosinus est remplacé par le sinus correspondant.

De plus :

$$\left.\begin{aligned}\Sigma'\{\sin\} = \{\ & [8.96307]\sin\Omega - [6.533]\sin 2\Omega \\ & + [7.1931]\sin(\mathbb{C} - \Gamma') + [6.260]\sin(2\mathbb{C} - \Omega) \\ & + [7.4668]\sin(\odot - \Gamma) - [6.095]\sin(2\odot - 2\Gamma') \\ & + [5.543]\sin(2\odot - 2\Gamma) - [5.689]\sin(2\odot - \Omega)\}.\end{aligned}\right\} \quad (58)$$

$$\left.\begin{aligned}\sum_1 = \{\ & -[0.062729] \\ & -[9.12573]\cos\Omega + [7.503]\cos 2\Omega + [9.91335]\cos 2\mathbb{C} \\ & -[0.11402]\cos(\mathbb{C} - \Gamma') - [8.3461]\cos(\mathbb{C} + \Gamma') \\ & +[9.20591]\cos(3\mathbb{C} - \Gamma') + [9.14263]\cos(2\mathbb{C} - \Omega) \\ & +[9.55411]\cos 2\odot - [8.2649]\cos(\odot - \Gamma) \\ & +[8.3330]\cos(3\odot - \Gamma) - [7.487]\cos(\odot + \Gamma)\end{aligned}\right\} \quad (59)$$

$$\left.\begin{aligned}\sum_2 = \{\ & -[9.25380]\sin\Omega + [6.540]\sin 2\Omega + [9.94765]\sin 2\mathbb{C} \\ & -[8.5718]\sin(\mathbb{C} - \Gamma') - [8.3820]\sin(\mathbb{C} + \Gamma') \\ & +[9.23951]\sin(3\mathbb{C} - \Gamma') + [9.26126]\sin(2\mathbb{C} - \Omega) \\ & +[9.59137]\sin 2\odot + [8.3693]\sin(3\odot - \Gamma) \\ & -[7.525]\sin(\odot + \Gamma).\end{aligned}\right\}$$

$$\left.\begin{aligned}[\sin]_\Gamma = & -[0.6537]\sin\Gamma - [1.04261]\sin\Gamma' \\ & + [0.33267]\sin(\Gamma' + \Omega). \\ [\cos]_\Gamma = & -[0.3023]\cos\Gamma - [0.70923]\cos\Gamma' \\ & + [0.25208]\cos(\Gamma' + \Omega) - [0.20527]\cos(\Gamma' - \Omega).\end{aligned}\right\} \quad (60)$$

Enfin nous écrirons, en faisant $c_1'\varepsilon_1 \sin\Lambda_0 = \chi'$ (44) :

$$\psi_1' = c_1 N_a(1.00042 + f\,0.99240) - \chi' - 0\,000578''.\ \text{Voir (35).}$$

Cela posé, les expressions complètes de la précession et de la nutation, qu'il s'agira de substituer dans les formules (56), seront pour 1850, c_1 désignant toujours $\cos\theta_0 = [9.962534]$:

$$\left.\begin{aligned}\Delta_a\theta = & \alpha_1\cos(n_1't + \beta_1) + N_a\left[f\Sigma\{\cos\}_{\mathbb{C}} + \Sigma\{\cos\}_{\odot}\right] \\ & + N_d\cos 2\varphi\Sigma_1 + N_d\sin 2\varphi\Sigma_2 + \zeta[\sin]_\Gamma \\ -\varepsilon_1\Delta_a\psi = & -\alpha_1\sin(n_1't + \beta_1) + \varepsilon_1\psi_1't - c_1N_a\left[f\Sigma\{\sin\}_{\mathbb{C}} + \Sigma\{\sin\}_{\odot}\right] \\ & + N_a\Sigma'\{\sin\} + N_d\cos 2\varphi\Sigma_2 - N_d\sin 2\varphi\Sigma_1 + \zeta[\cos]_\Gamma.\end{aligned}\right\} \quad (61)$$

Digitized by Google

26. Abstraction faite des termes du second ordre, les formules (56) deviendront ainsi :

$$
\left.\begin{aligned}
\Delta\delta = &- \alpha_1 \sin(n'_1 t + \beta_1 - \alpha) + N_a\Big[\sin\alpha\Big(f\Sigma\{\cos\}_{\mathbb{C}} + \Sigma\{\cos\}_{\odot}\Big)\\
&- c_1 \cos\alpha\Big(f\Sigma\{\sin\}_{\mathbb{C}} + \Sigma\{\sin\}_{\odot}\Big) + \cos\alpha\,\Sigma'\{\sin\}\Big]\\
&+ s_1 \cos\alpha\,\psi'_1 t - N_d\Sigma_1 \cdot \sin(2\varphi - \alpha) + N_d\Sigma_2 \cos(2\varphi - \alpha)\\
&+ \zeta\{[\sin]_r \sin\alpha + [\cos]_r \cos\alpha\}.\\
\Delta\alpha = &- \alpha_1\Big[c'_1 \sin(n'_1 t + \beta_1) + \operatorname{tg}\delta\cos(n'_1 t + \beta_1 - \alpha)\Big]\\
&- \operatorname{tg}\delta\cos\alpha\, N_a\Big[f\Sigma\{\cos\}_{\mathbb{C}} + \Sigma\{\cos\}_{\odot}\Big]\\
&+ (c'_1 + \sin\alpha\operatorname{tg}\delta)\Big[s_1\psi'_1 t - N_a c_1\Big(f\Sigma\{\sin\}_{\mathbb{C}} + \Sigma\{\sin\}_{\odot}\Big)\\
&+ N_a\Sigma'\{\sin\}\Big]\\
&- N_d\Sigma_1 \cdot \Big[c'_1 \sin 2\varphi + \operatorname{tg}\delta\cos(2\varphi - \alpha)\Big]\\
&+ N_d\Sigma_2 \cdot \Big[c'_1 \cos 2\varphi - \operatorname{tg}\delta\sin(2\varphi - \alpha)\Big]\\
&- \operatorname{tg}\delta\cos\alpha\,\zeta\,[\sin]_r + (c'_1 + \sin\alpha\operatorname{tg}\delta)\zeta\,[\cos]_r.
\end{aligned}\right\} \quad (62)
$$

Si le lecteur veut traduire en nombres les formules (61), et qu'il déduise fN_a de la constante de Peters 9.2235″ (1850), il trouvera, même en adoptant avec nous $f = 2.18$, des résultats inférieurs, dans les centièmes de seconde, à ceux de Peters, pour les termes si importants qui dépendent de la double longitude du Soleil (*) ; à plus forte raison, s'il prenait, avec les géomètres modernes (**), $f = 2.1866$. La détermination de Peters repose donc sur des formules inexactes en différents points (***). Elle est à reprendre ; c'est ce que nous nous proposons de faire au moyen de nos formules ; et c'est pourquoi le coefficient N_a y reste indéterminé.

(*) Il est à remarquer que la transformation de la longitude moyenne en longitude vraie, effectuée par Peters, n'altère le coefficient de $\cos 2\odot$ que dans la quatrième décimale.

(**) Le Verrier, *Ann. de l'Obs. de Paris*, II, 174. Si l'on part des données admises par Oppolzer (pp. 180-181 de la traduction Pasquier), on trouve $f = 2.188$. Peters avait admis la valeur manifestement trop faible $f = 2.162$, c'est-à-dire qu'il a attribué au Soleil une action trop considérable.

(***) Comp. pp. 33 et 37, et *Théorie*, etc., art. 56.

Digitized by Google

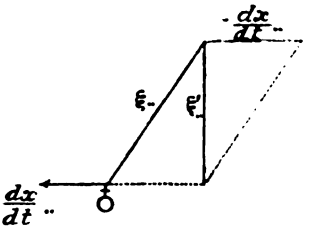
CHAPITRE II.

DE L'ABERRATION ET DE LA PARALLAXE STELLAIRES.

§ 1. *Aberration diurne, annuelle et systématique.*

27. Il ne sera question ici que de l'aberration des fixes, c'est-à-dire des étoiles sans mouvement propre réel.

Celle-ci est due à trois causes : la vitesse de rotation de la Terre, sa vitesse de translation autour du Soleil, et sa vitesse systématique, c'est-à-dire celle qu'elle a en commun avec le Soleil lui-même.



Soient α et δ les coordonnées polaires du rayon lumineux non aberré émis par l'étoile, rapportées à l'équateur vrai ; α' et δ' celles du rayon aberré ; V la vitesse de propagation de la lumière. Les composantes de la vitesse du rayon seront

$$\xi = -\,V\cos\delta\cos\alpha, \quad \eta = -\,V\cos\delta\sin\alpha, \quad \zeta = -\,V\sin\delta;$$

et, si $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$, $\frac{dz}{dt}$ sont celles de la vitesse du lieu d'observation, les composantes de la vitesse relative V′ de propagation seront $\xi' = \xi - \frac{dx}{dt}$, etc.

Puisque le rayon frappe notre œil avec cette vitesse relative, en appelant α', δ' ses coordonnées affectées de l'aberration, nous aurons

$$\frac{V'}{V}\cos\delta'\cos\alpha' = \cos\delta\cos\alpha + \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}, \quad \text{etc.,} \qquad (1)$$

équations d'où il s'agit de tirer $\alpha' - \alpha$ et $\delta' - \delta$.

On en déduit d'abord

$$\frac{V'}{V}\cos\delta'\sin(\alpha' - \alpha) = \frac{1}{V}\left(\cos\alpha\frac{dy}{dt} - \sin\alpha\frac{dx}{dt}\right), \qquad (2)$$

Digitized by Google

que nous écrirons

$$= \frac{1}{V} \cdot C';$$

puis

$$\frac{V'}{V} \cos\delta' \cos(\alpha' - \alpha) = \cos\delta + \frac{1}{V}\left(\sin\alpha \frac{dy}{dt} + \cos\alpha \frac{dx}{dt}\right) = \cos\delta + \frac{1}{V} \cdot S', \quad (3)$$

et l'on verra que S' et C' peuvent se mettre sous la forme $\Sigma M \sin\chi$ et $\Sigma M \cos\chi$.

Si l'on fait $\frac{1}{V} = v$, fraction très petite et $v \sec\delta = v'$, on aura rigoureusement, en posant $\operatorname{tg}(\alpha' - \alpha) = \Delta\alpha$:

$$\Delta\alpha = \frac{v'C'}{1 + v'S'} = v'C'[1 - v'S' + v'^2S'^2 + \cdots] \quad (4)$$

en s'arrêtant aux termes du troisième ordre en v'.

Or

$$C'S' = \frac{1}{2} \Sigma M_1 M_2 \sin(\chi_1 + \chi_2)$$

et

$$S'^2 = \frac{1}{2} \Sigma M_1 M_2 [\cos(\chi_1 - \chi_2) - \cos(\chi_1 + \chi_2)],$$

C' étant de la forme

$$M_1 \cos\chi_1 + M_2 \cos\chi_2 + \cdots,$$

S' de la forme

$$M_1 \sin\chi_1 + M_2 \sin\chi_2 + \cdots,$$

et les sommes précédentes s'étendant à tous les produits deux à deux des termes de C' par ceux de S', les carrés y compris, en sorte que ces derniers n'entreront qu'une fois, les autres deux fois dans la somme.

On a donc

$$\left.\begin{aligned} \Delta\alpha = {} & v' \Sigma M \cos\chi - \frac{1}{2} v'^2 \Sigma M_1 M_2 \sin(\chi_1 + \chi_2) \\ & + \frac{1}{2} v'^3 \Sigma M \cos\chi \, \Sigma M_1 M_2 [\cos(\chi_1 - \chi_2) - \cos(\chi_1 + \chi_2)] \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Digitized by Google

dont le dernier terme peut s'écrire symboliquement, comme les précédents,

$$+\frac{1}{4}v'^2\,\Sigma\,M_1M_2M_3\big[-\cos(\chi_1+\chi_2+\chi_3)+\cos(\chi_1+\chi_2-\chi_3)+\cos(\chi_1-\chi_2+\chi_3)+\cos(\chi_1-\chi_2-\chi_3)\big]$$

28. Or m_1, n_1 et σ_1 désignant les moyens mouvements annuel, diurne et systématique du lieu d'observation, $\odot$ et Γ les longitudes vraies du Soleil et du périgée, τ l'heure sidérale, A', D' les coordonnées du point vers lequel se dirige le Soleil, on sait que

$$\left.\begin{aligned}\frac{dx}{dt}&=m_1(\sin\odot+e\sin\Gamma)-n_1\sin\tau+\sigma_1\cos D'\cos A'\\ \frac{dy}{dt}&=-c_1m_1(\cos\odot+e\cos\Gamma)+n_1\cos\tau+\sigma_1\cos D'\sin A';\end{aligned}\right\}\quad(6)$$

d'où

$$\left.\begin{aligned}&\cos\alpha\frac{dx}{dt}+\sin\alpha\frac{dy}{dt}=m_1(\cos\alpha\sin\odot-c_1\sin\alpha\cos\odot)\\ &\qquad+em_1(\cos\alpha\sin\Gamma-c_1\sin\alpha\cos\Gamma)\\ &+\sigma_1\cos D'(\cos\alpha\cos A'+\sin\alpha\sin A')-n(\cos\alpha\sin\tau+\sin\alpha\cos\tau)\\ &=m_1c'^2\sin(\odot-\alpha)+m_1s'^2\sin(\odot+\alpha)\\ &+em_1c'^2\sin(\Gamma-\alpha)+em_1s'^2\sin(\Gamma+\alpha)\\ &+\sigma_1\cos D'\cos(A'-\alpha)-n_1\sin(\tau-\alpha),\end{aligned}\right\}\quad(7)$$

c' et s' désignant le cos. et le sin. de la demi-obliquité;

$$\left.\begin{aligned}&\cos\alpha\frac{dy}{dt}-\sin\alpha\frac{dx}{dt}=-m_1(c_1\cos\odot\cos\alpha+\sin\odot\sin\alpha)\\ &\qquad-em_1(c_1\cos\Gamma\cos\alpha+\sin\Gamma\sin\alpha)\\ &+\sigma_1\cos D'(\sin A'\cos\alpha-\cos A'\sin\alpha)+n(\cos\tau\cos\alpha+\sin\tau\sin\alpha)\\ &=-m_1c'^2\cos(\odot-\alpha)+m_1s'^2\cos(\odot+\alpha)\\ &-em_1c'^2\cos(\Gamma-\alpha)+em_1s'^2\cos(\Gamma+\alpha)\\ &+\sigma_1\cos D'\sin(A'-\alpha)+n_1\cos(\tau-\alpha).\end{aligned}\right\}\quad(8)$$

Les seconds membres des équations (7) et (8) pourront s'écrire sous la forme

$$S'=\Sigma\,M\sin\chi,\quad C'=\Sigma\,M\cos\chi,$$

Digitized by Google

les expressions correspondantes de M et de χ étant les suivantes :

$$M : -m_1c'^2,\quad +m_1s'^2,\quad -em_1c'^2,\quad +em_1s'^2,\quad +\sigma_1\cos D',\quad +n_1;$$

$$\chi : \alpha-\odot,\quad \alpha+\odot,\quad \alpha-\Gamma,\quad \alpha+\Gamma,\quad \alpha+A'',\quad \alpha-\tau,$$

A'' désignant le complément de A'.

88. Ces expressions, substituées dans celle de $\Delta\alpha$, donnent

$$\left.\begin{aligned}\Delta\alpha = v\sec\delta\{&-m_1c'^2\left[\cos(\alpha-\odot)+e\cos(\alpha-\Gamma)\right]\\&+m_1s'^2\left[\cos(\alpha+\odot)+e\cos(\alpha+\Gamma)\right]\\&-\sigma_1\cos D'\sin(\alpha-A')+n_1\cos(\alpha-\tau)\}\\-\frac{1}{2}v^2\sec^2\delta\{&m_1^2c'^4\sin 2(\alpha-\odot)+m_1^2s'^4\sin 2(\alpha+\odot)\\&-2m_1^2s'^2c'^2(1+e)\sin 2\alpha\\&+\sigma_1^2\cos^2 D'\sin 2(A'-\alpha)\\&-2m_1\sigma_1c'^2\cos D'\cos(2\alpha-A'-\odot)\\&+2m_1\sigma_1s'^2\cos D'\cos(2\alpha-A'+\odot)\}.\end{aligned}\right\}\quad(9)$$

Si l'on fait abstraction des termes non périodiques, qui rentrent dans la correction du lieu moyen, ainsi que de ceux de l'aberration diurne, dont on corrige directement l'observation, la formule se réduira à la suivante :

$$\left.\begin{aligned}\Delta\alpha = v\sec\delta\{&-m_1c'^2\left[\cos(\odot-\alpha)+e\cos(\Gamma-\alpha)\right]\\&+m_1s'^2\left[\cos(\odot+\alpha)+e\cos(\Gamma+\alpha)\right]\}\\-\frac{1}{2}v^2\sec^2\delta\{&-m_1^2c'^4\sin 2(\odot-\alpha)+m_1^2s'^4\sin 2(\odot+\alpha)\\&-2m_1\sigma_1c'^2\cos D'\cos(\odot+A'-2\alpha)\\&+2m_1\sigma_1s'^2\cos D'\cos(\odot-A'+2\alpha)\}.\end{aligned}\right\}\quad(10)$$

A cause de la lenteur de leur période, nous ferons encore rentrer dans la correction du lieu moyen les termes qui dépendent du périgée. L'ensemble de ceux qui appartiennent à cette correction est donc

$$\left.\begin{aligned}v\sec\delta(&-m_1c'^2e\cos(\Gamma-\alpha)+m_1s'^2e\cos(\Gamma+\alpha)+\sigma_1\cos D'\sin(A'-\alpha)\\&-\frac{1}{2}v^2\sec^2\delta\left[-2m_1^2s'^2c'^2(1+e)\sin 2\alpha+\sigma_1^2\cos^2 D'\sin 2(A'-\alpha)\right].\end{aligned}\right\}\quad(11)$$

Digitized by Google

Et les termes exclusivement périodiques pourront s'écrire, si l'on fait

$$vm_1 = 20.5'' + x'',$$

d'où

$$v^2 m_1^2 = (20.5 + 2x)'' \frac{20.5}{206\,265} = 0.00208'' + x\,0.0002'';$$

et de plus

$$\frac{\sigma_1 \cos D'}{m_1} = y; \quad \text{d'où} \quad v^2 m_1 \sigma_1 \cos D' = 0.00208''.\, y: \qquad (12)$$

$$\left.\begin{aligned}\Delta\alpha = &- \sec\delta\,(20.5 + x)\left[c'^2\cos(\odot - \alpha) - s'^2\cos(\odot + \alpha)\right]\\ &+ \sec^2\delta\,(0.00104 + 0.0001x)\left\{c'^4\sin 2(\odot - \alpha)\right.\\ &- s'^4\sin 2(\odot + \alpha) + 2yc'^2\cos(\odot + A' - 2\alpha)\\ &\qquad\qquad - \left.2ys'^2\cos(\odot - A' + 2\alpha)\right\}.\end{aligned}\right\} \quad (13)$$

40. Réduisant en nombres, on a, pour 1850, en représentant par $[l]$ le nombre dont l est le logarithme :

$$\left.\begin{aligned}\Delta\alpha = &- \sec\delta\left[[1.293424]\cos(\odot - \alpha) - [9.927968]\cos(\odot + \alpha)\right]\\ &+ \sec^2\delta\left[[6.98037]\sin 2(\odot - \alpha) - [4.2493]\sin 2(\odot + \alpha)\right]\\ &- \sec\delta\,.\,x\left[[9.98167]\cos(\odot - \alpha) - [8.61621]\cos(\odot + \alpha)\right]\\ &+ \sec^2\delta\,0.0001\,x\left[[9.96334]\sin 2(\odot - \alpha)\right.\\ &\qquad\qquad - \left.[7.2324]\sin 2(\odot + \alpha)\right]\\ &+ \sec^2\delta\,.\,y\,[7\,29973]\cos(\odot + A' - 2\alpha)\\ &- \sec^2\delta\,.\,y\,[5.9342]\cos(\odot - A' + 2\alpha).\end{aligned}\right\} \quad (13)\ (bis).$$

L'inspection des deux derniers termes de cette formule montre que l'influence de l'aberration systématique, que l'on avait considérée comme constante jusque dans ces derniers temps, ne l'est pas, et que sa partie périodique peut s'élever en $\mathcal{R}$ à un demi-dixième de seconde de temps pour la polaire (*), si l'on admet

(*) Les premiers articles, dans lesquels il ait été question de l'influence *non constante* de l'aberration systématique sur la position d'une même étoile, ont paru dans les *A. N.*, n° 2607, F. Folie : *Un chapitre inédit d'astronomie sphérique;* n° 2610, Seeliger : *Ueber die Aberration der Fixsterne.* Ce dernier article avait été reçu par la rédaction des *A. N.* avant que le mien eût paru. Voir aussi dans le *Bull. astr.*, mars 1887, Thewis : *Sur la théorie de l'aberration de M. Seeliger.*

Digitized by Google

que la vitesse annuelle du mouvement systématique est de $1\ ^1/_2$ à 2 fois le demi-grand axe de l'orbite terreste, d'où (12) $y = \frac{1}{4}$ environ.

11. Enfin, comme α et δ représentent, dans le second membre de $\Delta\alpha$, les coordonnées affectées de la précession et de la nutation, il faudra, si l'on veut leur faire représenter les coordonnées moyennes au 1er janvier de l'année de l'observation, ajouter à α et à δ respectivement

$$\left.\begin{aligned} \Delta\alpha &= m'j + n'j \sin\alpha \operatorname{tg}\delta - 15.8'' \sin\Omega \\ &\quad - \operatorname{tg}\delta\,(6.9'' \sin\alpha \sin\Omega + 9.2'' \cos\alpha \cos\Omega) \\ \text{et} \\ \Delta\delta &= n'j \cos\alpha - 6.9'' \cos\alpha \sin\Omega + 9.2'' \sin\alpha \cos\Omega, \end{aligned}\right\} \quad (14)$$

m' et n' représentent les valeurs connues, rapportées au jour moyen comme unité, et j le nombre des jours écoulés depuis le 1er janvier de l'époque.

Il suffira évidemment d'introduire cette modification dans le premier terme en $\sec\delta$; et l'on trouvera ainsi qu'il y a lieu d'ajouter au second membre les termes suivants, dont le calcul n'est nécessaire que pour les circompolaires, en omettant même ceux qui ne sont pas multipliés par $\operatorname{tg}\delta \sec\delta$:

$$\Delta^2\alpha = -0.0000995 \operatorname{tg}\delta \sec\delta \left\{\begin{aligned} &c'^2\left[(n'j - 6.9 \sin\Omega)\cos(\odot - 2\alpha) - 9.2 \cos\Omega \sin(\odot - 2\alpha)\right] \\ &-s'^2\left[(n'j - 6.9 \sin\Omega)\sin(\odot - 2\alpha) + 9.2 \cos\Omega \sin(\odot + 2\alpha)\right] \end{aligned}\right\} \quad (15)$$

En secondes de temps, le premier coefficient serait 0.000006633.

12. Pour rechercher l'aberration en déclinaison, partons d'abord de l'équation (1) :

$$\frac{V'}{V} \sin\delta' = \sin\delta + v\frac{dz}{dt},$$

et tirons ensuite des équations (2), en prenant la racine carrée de la somme de leurs carrés :

$$\frac{V'}{V}\cos\delta' = \cos\delta + vS' + \frac{1}{2}\sec\delta\, v^2 C'^2.$$

Digitized by Google

La combinaison des égalités précédentes donnera :

$$\frac{V'}{V}\sin(\delta'-\delta) = v\cos\delta\frac{dz}{dt} - v\sin\delta S' - \frac{1}{2}v^2 tg\,\delta C'^2,$$

$$\frac{V'}{V}\cos(\delta'-\delta) = 1 + v\sin\delta\frac{dz}{dt} + v\cos\delta S' + \frac{1}{2}v^2 C'^2,$$

et la combinaison de celles-ci :

$$tg(\delta'-\delta) = (v\cos\delta - v^2\cos 2\delta S')\frac{dz}{dt} - \frac{1}{2}v^2\sin 2\delta\left[\left(\frac{dz}{dt}\right)^2 - S'^2\right] - v\sin\delta S' - \frac{1}{2}v^2 tg\,\delta C'^2.$$

Or, la troisième des équations (6) est

$$\frac{dz}{dt} = -s_1 m_1(\cos\odot + e\cos\Gamma) + \sigma_1\sin D'.$$

Substituant cette expression ainsi que celles de S' et de C'^2 (7), on trouve, en laissant de côté les termes insignifiants, et en écrivant $\Delta\delta$ au lieu de $tg(\delta'-\delta)$:

$$\begin{aligned}
\Delta\delta = {} & v\cos\delta\left[-m_1 s_1(\cos\odot + e\cos\Gamma) + \sigma_1\sin D'\right] \\
& - v\sin\delta\left[m_1 c'^2\sin(\odot-\alpha) + m_1 s'^2\sin(\odot+\alpha) + \sigma_1\cos D'\cos(A'-\alpha)\right] \\
& + \frac{1}{2}v^2\cos 2\delta\Big\{ m_1^2 s_1\left[c'^2\sin(2\odot-\alpha) + s'^2\sin(2\odot+\alpha) - c_1\sin\alpha\right] \\
& + m_1 s_1\sigma_1\cos D'\left[\cos(\odot + A' - \alpha) + \cos(\odot - A' + \alpha)\right] \\
& - m_1\sigma_1 c'^2\left[\cos(\odot - D' - \alpha) - \cos(\odot + D' - \alpha)\right] \\
& - m_1\sigma_1 s'^2\left[\cos(\odot - D' + \alpha) - \cos(\odot + D' + \alpha)\right]\Big\} \\
& - \frac{1}{2}v^2 tg\,\delta\, m_1^2\Big\{ c'^4\cos^2(\odot-\alpha) + s'^4\cos^2(\odot+\alpha) \\
& \qquad - s'^2 c'^2(\cos 2\odot + \cos 2\alpha)\Big\} \\
& + \frac{1}{4}v^2 tg\,\delta\, m_1\sigma_1\cos D'\Big\{ c'^2\left[\sin(\odot + A' - 2\alpha) - \sin(\odot - A')\right] \\
& \qquad + s'^2\left[\sin(\odot - A' + 2\alpha) - \sin(\odot + A')\right]\Big\} \\
& - \frac{1}{4}v^2\sin 2\delta\Big\{ 2m_1 s_1\sigma_1\left[\sin(\odot - D') - \sin(\odot + D')\right] \\
& \qquad + m_1 s_1^2\cos 2\odot - \sigma_1^2\cos 2D' \\
& \qquad + m_1^2 c'^4\cos 2(\odot-\alpha) + m_1^2 s'^4\cos 2(\odot+\alpha) \\
& \qquad - \sigma_1^2\cos^2 D'\cos 2(A'-\alpha) + 2m_1^2 s'^2 c'^2\cos 2\odot \\
& \qquad - 2m_1\sigma_1\cos D'\left[c'^2\sin(\odot - A') + c'^2\sin(\odot + A' - 2\alpha)\right. \\
& \qquad\qquad \left. + s'^2\sin(\odot + A') + s'^2\sin(\odot - A' + 2\alpha)\right]\Big\}.
\end{aligned} \qquad (16)$$

Digitized by Google

Omettons dans cette formule les termes non périodiques, qui rentrent dans la correction du lieu moyen, savoir :

$$\left.\begin{aligned} & v\cos\delta(\sigma_1\sin D' - s_1 m_1 e\cos\Gamma) - \sin\delta v\sigma_1\cos D'\cos(A'-\alpha) \\ & -\frac{1}{2}v^2m_1^2\cos 2\delta s_1c_1\sin\alpha + \frac{1}{2}\operatorname{tg}\delta v^2m_1^2s'^2c'^2\cos 2\alpha + \frac{1}{4}v^2\sigma_1^2\cos 2D'\sin 2\delta \\ & + \frac{1}{4}v^2\sigma_1^2\cos^2 D'\cos 2(A'-\alpha)\sin 2\delta; \end{aligned}\right\} (17)$$

puis remplaçons, comme ci-dessus,

$$vm_1 \text{ par } 20.5 + x, \quad v^2m_1^2 \text{ par } 0.00208,$$
$$\frac{\sigma_1\cos D'}{m_1} \text{ par } y, \quad v^2m_1\sigma_1\cos D' \text{ par } 0.00208\,y;$$

il viendra :

$$\left.\begin{aligned} \Delta\delta = & -(20.5+x)\left[s_1\cos\delta\cos\odot + c'^2\sin\delta\sin(\odot-\alpha) + s'^2\sin\delta\sin(\odot+\alpha)\right] \\ & - 0.00052\operatorname{tg}\delta\left[c'^4\cos 2(\odot-\alpha) + s'^4\cos 2(\odot+\alpha) - s'^2c'^2\cos 2\odot\right] \\ & + \cos 2\delta\, 0.00104\, s_1\left[c'^2\sin(2\odot-\alpha) + s'^2\sin(2\odot+\alpha)\right] \\ & + \cos 2\delta\,.\,0.00104\,.\,ys_1\left[\cos(\odot+A'-\alpha) + \cos(\odot-A'+\alpha)\right] \\ & - \cos 2\delta\,.\,0\,00104\,y\sec D'\left\{c'^2\left[\cos(\odot-D'-\alpha) - \cos(\odot+D'-\alpha)\right]\right. \\ & \qquad \left. + s'^2\left[\cos(\odot-D'+\alpha) - \cos(\odot+D'+\alpha)\right]\right\} \\ & + 0.00052\operatorname{tg}\delta\, y\left\{c'^2\left[\sin(\odot+A'-2\alpha) - \sin(\odot-A')\right]\right. \\ & \qquad \left. + s'^2\left[\sin(\odot-A'+2\alpha) - \sin(\odot+A')\right]\right\} \end{aligned}\right\} (18)$$

ou, réduisant en nombres :

$$\left.\begin{aligned} \Delta\delta = & -(20.5+x)\left\{[9.599980]\cos\delta\cos\odot + [9.990851]\sin\delta\sin(\odot-\alpha)\right. \\ & \qquad \left. + [8.61622]\sin\delta\sin(\odot+\alpha)\right\} \\ & - 0.00052\operatorname{tg}\delta\left\{[9.9635]\cos 2(\odot-\alpha) + [7.232]\cos 2(\odot+\alpha)\right. \\ & \qquad \left. - [8.0141]\cos 2\odot\right\} \\ & + 0.00104\cos 2\delta\left\{[9.58164]\sin(2\odot-\alpha) + [8.2162]\sin(2\odot+\alpha)\right\} \\ & + y\cos 2\delta\, 0.00104\, s_1\left[\sin(\odot+A'+\alpha) - \sin(\odot-A'-\alpha)\right] \\ & - y\sec D'\cos 2\delta\left\{[6.9987]\left[\cos(\odot-D'-\alpha) - \cos(\odot+D'-\alpha)\right]\right. \\ & - [5.633]\left[\cos(\odot-D'+\alpha) - \cos(\odot+D'+\alpha)\right]\left.\right\} \\ & - y\operatorname{tg}\delta\left\{[6.9987]\left[\sin(\odot+A'-2\alpha) + \sin(\odot-A')\right]\right. \\ & \qquad \left. + [5.633]\left[\sin(\odot-A'+2\alpha) - \sin(\odot+A')\right]\right\}. \end{aligned}\right\} (18\ bis.)$$

On voit encore, dans les derniers termes de cette expression, se manifester l'influence de l'aberration systématique.

Digitized by Google

Si l'on veut que les coordonnées α et δ se rapportent, dans les formules (18), à la position moyenne de l'étoile, il faudra ajouter au second membre les termes suivants, en omettant ceux qui n'ont pas tg δ en facteur :

$$\left.\begin{aligned}\Delta^2\delta = 0.0000995 \sin\delta \operatorname{tg}\delta \big[c'^2\cos(\odot-\alpha) - s'^2\cos(\odot+\alpha)\big]\\ \big[n'j\sin\alpha - 6.9\sin\alpha\sin\Omega - 9.2\cos\alpha\cos\Omega\big]\end{aligned}\right\} \quad (19)$$

48. Il y a un procédé plus simple pour tenir compte des termes du second ordre de l'aberration annuelle en $\mathcal{A}$ et D. Supposons qu'on remplace α et δ respectivement par $\alpha + \Delta_1\alpha$ et $\delta + \Delta_1\delta$, α et δ représentant ici les coordonnées moyennes, $\Delta_1\alpha$ et $\Delta_1\delta$ les corrections qu'elles subissent par le fait de la précession et de la nutation annuelle, et que ces dernières soient mises sous la forme connue :

$$Aa + Bb, \quad Aa' + Bb'.$$

Si l'on désigne par $\Delta^2\alpha$ et $\Delta^2\delta$ les variations des termes de l'aberration dues à ces variations des coordonnées, et par u la constante de l'aberration en nombre abstrait, 0.0000995, on aura:

$$\left.\begin{aligned}\Delta^2\alpha = &- u \operatorname{tg}\delta \sec\delta (Aa'+Bb')\big[c'^2\cos(\odot-\alpha) - s'^2\cos(\odot+\alpha)\big]\\ &- u\sec\delta(Aa+Bb)\big[c'^2\sin(\odot-\alpha) + s'^2\sin(\odot+\alpha)\big];\end{aligned}\right\} \quad (20)$$

et, en n'écrivant que les termes qui, dans $\Delta^2\delta$, ont tgδ pour facteur, et qui sont renfermés dans $Aa + Bb$:

$$\Delta^2\delta = u\sin\delta(Aa + Bb)\big[c'^2\cos(\odot-\alpha) - s'^2\cos(\odot+\alpha)\big]. \quad (21)$$

Il est visible que, si l'on calcule le terme principal de l'aberration annuelle au moyen des expressions $Cc + Dd$ et $Cc' + Dd'$, les formules précédentes pourraient s'écrire, sans erreur sensible, puisqu'on ne les applique qu'aux circompolaires, pour lesquelles $s_1\cos\delta$ (18) est très petit :

$$\left.\begin{aligned}\Delta^2\alpha &= \operatorname{tg}\delta(Aa'+Bb')(Cc+Dd) + \frac{2}{\sin 2\delta}(Aa+Bb)(Cc'+Dd')\\ \Delta^2\delta &= -\frac{1}{2}\sin 2\delta(Aa+Bb)(Cc+Dd).\end{aligned}\right\} \quad (22)$$

Cette forme a été proposée par Wagner (*).

(*) O. Struve, *Obs. de Poulk.*, vol. I, p. (117).

Digitized by Google

§ 2. *Parallaxe annuelle et systématique des étoiles.*

44. Dans toutes les théories qui précèdent, le centre de la Terre a servi d'origine des coordonnées.

Mais ce centre se déplaçant autour de celui du Soleil, nous aurons, en premier lieu, à transformer les coordonnées géocentriques α et δ, supposées réduites, pour une date d'observation quelconque, au 1er janvier d'une même année, en coordonnées héliocentriques, en admettant d'abord que le centre du Soleil soit immobile; et dans cette première transformation s'introduira la parallaxe annuelle de l'étoile.

En second lieu, nous devrons rapporter les coordonnées de l'étoile, au temps t, à une origine fixe qui est la position occupée au commencement du temps t par le centre du Soleil, ce qui introduira dans les formules la parallaxe systématique de l'étoile.

45. Soient donc d'abord α, δ les coordonnées géocentriques moyennes, au temps t, d'une étoile fixe; α', δ' ses coordonnées héliocentriques; A, D celles du Soleil; Δ la distance de l'étoile à la Terre, Δ' sa distance au Soleil; R le rayon de l'orbite terrestre que nous pourrons ici supposer circulaire.

Les axes coordonnés étant parallèles (puisque les positions sont toutes rapportées à un même équinoxe), nous aurons :

$$\begin{aligned}
\Delta' \cos\delta' \cos\alpha' &= \Delta \cos\delta \cos\alpha + \mathrm{R} \cos \mathrm{D} \cos \mathrm{A},\\
\Delta' \cos\delta' \sin\alpha' &= \Delta \cos\delta \sin\alpha + \mathrm{R} \cos \mathrm{D} \sin \mathrm{A},\\
\Delta' \sin\delta' &= \Delta \sin\delta + \mathrm{R} \sin \mathrm{D};
\end{aligned}$$

si nous négligeons la différence entre Δ' et Δ, et si nous faisons $\frac{\mathrm{R}}{\Delta} = \varpi$, parallaxe annuelle de l'étoile, si nous remplaçons enfin $\sin \mathrm{D}$, $\cos \mathrm{D} \sin \mathrm{A}$ et $\cos \mathrm{D} \cos \mathrm{A}$ respectivement par $s_1 \sin\odot$, $c_1 \sin\odot$ et $\cos\odot$, il vient

$$\left.\begin{aligned}
\cos\delta' \cos\alpha' &= \cos\delta \cos\alpha + \varpi \cos\odot\\
\cos\delta' \sin\alpha' &= \cos\delta \sin\alpha + c_1\varpi \sin\odot\\
\sin\delta' &= \sin\delta + s_1\varpi \sin\odot,
\end{aligned}\right\} \quad (23)$$

Digitized by Google

d'où l'on tire d'abord

$$\Delta\alpha = \sin(\alpha' - \alpha) = \frac{\varpi}{\cos\delta'}(c_1 \sin\odot \cos\alpha - \cos\odot \sin\alpha)$$

qu'on peut écrire

$$\Delta\alpha = \varpi \sec\delta\left[c'^2 \sin(\odot - \alpha) - s'^2 \sin(\odot + \alpha)\right]; \qquad (24)$$

puis

$$\cos\delta' \cos(\alpha' - \alpha) = \cos\delta + \varpi\left[\cos\odot \cos\alpha + c_1 \sin\odot \sin\alpha\right],$$

que nous remplacerons par

$$\cos\delta' = \cos\delta + \varpi\left[c'^2 \cos(\odot - \alpha) + s'^2 \cos(\odot + \alpha)\right].$$

En combinant cette équation avec la troisième des précédentes (23), on trouvera

$$\left.\begin{aligned}\Delta\delta = \sin(\delta' - \delta) = \varpi\big[s_1 \sin\odot \cos\delta - \big\{c'^2 \cos(\odot - \alpha)\\ + s'^2 \cos(\odot + \alpha)\big\} \sin\delta\big].\end{aligned}\right\} \qquad (25)$$

4e. Les coordonnées α', δ' que nous venons de déterminer sont les coordonnées héliocentriques de l'étoile au temps t, rapportées à des axes parallèles aux axes du temps $t = 0$, dans l'hypothèse de l'immobilité du Soleil. Aussi les formules précédentes ne sont-elles suffisamment exactes que si la durée du temps t est assez courte.

Supposons maintenant que l'on ait déterminé les positions héliocentriques d'une étoile fixe à deux instants séparés par un nombre d'années assez considérable, et qu'on les ait rapportées à un même équinoxe. Soient α_0, δ_0 les coordonnées au premier instant, α_1, δ_1 celles du second instant. Si ces dernières coordonnées diffèrent des premières, toute erreur supposée éliminée, cela ne pourra provenir que d'un déplacement de l'origine, puisque l'étoile est censée fixe.

Nous rechercherons l'influence de ce déplacement dans les articles suivants.

Digitized by Google

47. Les théories qui précèdent peuvent s'appliquer à la détermination d'une quantité dont les astronomes n'ont pu faire que des estimations fort peu concordantes. Cette quantité est la vitesse du système solaire à travers l'espace.

Le mouvement propre du Soleil donne lieu à une aberration et à une parallaxe systématiques, qui ont été regardées à tort par les astronomes comme étant constantes pour une même étoile.

Les expressions des variations que ces causes produisent dans le lieu apparent des étoiles, étant fonctions de celui-ci, il va de soi que ces expressions ne seront pas identiques pour une même étoile à deux instants différents, et qu'elles offriront d'autant moins de similitude entre elles que ces deux instants seront séparés par un intervalle de temps plus considérable.

Et comme le déplacement parallactique dépend évidemment de la vitesse de transport du système solaire, celle-ci interviendra dans l'expression du lieu apparent de l'étoile au second instant, et pourra, par suite, être déterminée.

Cela suppose toutefois que l'étoile n'ait pas un mouvement propre réel. Mais on peut s'approcher de la réalisation de cette hypothèse, en appliquant à un grand nombre d'étoiles la méthode qui vient d'être indiquée : les mouvements réels de ces étoiles, qui sont probablement de grandeurs et de directions variables, pourront être censés se compenser les uns les autres.

Nous admettrons donc que l'étoile considérée n'a pas de mouvement *propre,* et nous supposerons connu le point vers lequel se dirige le système solaire.

Soient α_0, δ_0 les coordonnées du lieu *vrai* (*) de l'étoile pour $t=0$, c'est-à-dire ses coordonnées rapportées à une origine qui est le point occupé par le Soleil au commencement du temps t, et à l'équinoxe moyen de ce même instant.

Les coordonnées α_1 et δ_1 du lieu affecté de la seule aberration systématique seront données par les formules (9) et (16), dans

(*) Comme il s'agit des coordonnées moyennes, *vrai* signifie ici le contraire d'apparent; c'est-à-dire que le lieu *vrai* n'est pas affecté de l'aberration, soit annuelle, soit systématique.

Digitized by Google

lesquelles nous ferons abstraction de l'aberration annuelle et diurne, et remplacerons $v\sigma_1$ par $a'\sigma_2$, a' et σ_2 représentant respectivement $\frac{vm_1}{2\pi}$ et $\frac{\sigma_1}{R}$:

$$\left.\begin{aligned}
\alpha_1 &= \alpha_0 + a'\sigma_2 \sec\delta_0 \cos D' \sin(A' - \alpha_0) \\
&\quad - \frac{1}{2} a'^2\sigma_2^2 \sec^2\delta_0 \cos^2 D' \sin 2(A' - \alpha_0) \\
&\quad + 2\pi a'^2\sigma_2 \sec^2\delta_0 \cos D' \left[c'^2 \cos(\odot + A' - 2\alpha_0) - s'^2 \cos(\odot - A' + 2\alpha_0)\right]. \\
\delta_1 &= \delta_0 + a'\sigma_2 \left\{\cos\delta_0 \sin D' - \sin\delta_0 \cos D' \cos(A' - \alpha_0)\right\} \\
&\quad + \frac{1}{2} \pi a'^2\sigma_2 \operatorname{tg}\delta_0 \cos D' \left\{c'^2 \left[\sin(\odot + A' - 2\alpha_0) - \sin(\odot - A')\right]\right. \\
&\qquad\qquad \left. + s'^2 \left[\sin(\odot - A' + 2\alpha_0) - \sin(\odot + A')\right]\right\};
\end{aligned}\right\} \quad (26)$$

on a négligé, dans l'expression de δ_1, les termes du second ordre qui ne sont pas multipliés par tg δ.

48. Introduisons maintenant la parallaxe systématique.

Si Δ_0 représente la distance de l'étoile à la position primitive, Δ sa distance à la seconde position occupée par le Soleil, après le temps t ; α, δ les coordonnées sphériques du lieu *vrai* de l'étoile, rapportées à cette nouvelle origine et à des axes parallèles aux premiers, on aura, en écrivant que la projection de Δ_0 sur chacun des trois axes est égale à la somme des projections de $\sigma_1 t$ et de Δ :

$$\begin{aligned}
\Delta \cos\alpha \cos\delta &= \Delta_0 \cos\alpha_0 \cos\delta_0 - \sigma_1 t \cos A' \cos D' \\
\Delta \sin\alpha \cos\delta &= \Delta_0 \sin\alpha_0 \cos\delta_0 - \sigma_1 t \sin A' \cos D' \\
\Delta \sin\delta &= \Delta_0 \sin\delta_0 - \sigma_1 t \sin D',
\end{aligned}$$

d'où l'on tire, comme on sait :

$$\left.\begin{aligned}
\alpha - \alpha_0 = \operatorname{tg}(\alpha - \alpha_0) &= -\frac{\sigma_1 t \cos D' \sin(A' - \alpha_0)}{\Delta_0 \cos\delta_0 - \sigma_1 t \cos D' \cos(A' - \alpha_0)} \\
&= -\sec\delta_0 \varpi\sigma_2 t \cos D' \sin(A' - \alpha_0) + \cdots \\
\delta - \delta_0 = \operatorname{tg}(\delta - \delta_0) &= -\frac{\sigma_1 t \left[\sin D' \cos\delta_0 - \cos D' \sin\delta_0 \cos(A' - \alpha_0)\right]}{\Delta_0 - \sigma_1 t \left[\sin D' \sin\delta_0 + \cos D' \cos\delta_0 \cos(A' - \alpha_0)\right]} \\
&= -\varpi\sigma_2 t \left[\sin D' \cos\delta_0 - \cos D' \sin\delta_0 \cos(A' - \alpha_0)\right] + \cdots
\end{aligned}\right\} \quad (27)$$

Digitized by Google

Mais la position de l'équateur ayant varié pendant le temps t en vertu de la précession, les coordonnées héliocentriques de l'étoile rapportées à l'équinoxe moyen du temps t seront :

$$\alpha' = \alpha + \Delta_p\alpha, \quad \delta' = \delta + \Delta_p\delta,$$

$\Delta_p\alpha$ et $\Delta_p\delta$ désignant les accroissements qu'elles ont subis du fait de la précession.

49. Ce ne sont pas encore là les coordonnées moyennes telles qu'on les déduit de l'observation : car, dans la nouvelle position qu'occupe l'étoile, on ne peut l'observer qu'affectée de l'aberration. Comme nous supposons sa position observée corrigée de l'aberration tant annuelle que diurne, nous aurons à calculer ses coordonnées α'_1 et δ'_1 affectées de l'aberration systématique, ce qui se fera en appliquant les formules précédentes (26), dans lesquelles α_0, δ_0, α_1, δ_1 seront remplacés respectivement par α', δ', α'_1, δ'_1.

Les différences $\alpha'_1 - \alpha_1$, $\delta'_1 - \delta_1$ représenteront alors les variations que la position de l'étoile aura subies, pendant l'intervalle de temps t, en vertu de la précession, de la parallaxe et de l'aberration systématiques.

Si l'on en retranche la précession, on aura ce que les astronomes appellent le *mouvement propre* de l'étoile, dans le cas où celle-ci n'a pas un mouvement réel.

Pour ne pas exposer le lecteur à une confusion regrettable, nous remplacerons cette expression tout à fait impropre par celle de *déplacement apparent systématique*, ou simplement *déplacement systématique*, réservant le nom de *mouvement propre* au déplacement réel ou objectif de l'étoile.

Dans la détermination de ce déplacement systématique nous ne conserverons, parmi les termes du second ordre, que les produits de la vitesse systématique par $\Delta_p\alpha$ ou $\Delta_p\delta$. Tous les autres peuvent être omis ; les derniers termes des formules (26) ne s'appliquent pas au lieu moyen ; les avant-derniers se détruiront à bien peu près au commencement et à la fin du temps t ;

Digitized by Google

quant à ceux qui renferment, dans les formules (27) et (29) complétées au moyen des termes du second ordre que nous avons omis, le produit de la parallaxe par le carré de la vitesse systématique ($\varpi\sigma_2 t$ par σ_2), ils sont évidemment insensibles.

Comme nous supposons connues les coordonnées A', D' du point vers lequel se dirige le Soleil, nous poserons :

$$\left.\begin{aligned} \sin D' = S', \quad \cos D' \sin (A' - \alpha_0) &= S_0, \\ \cos D' \cos (A' - \alpha_0) &= C_0, \end{aligned}\right\} \quad (28)$$

Dans ces conditions les formules précédentes (26) et (27) s'écriront :

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \alpha_0 + a'\sigma_2 \sec \delta_0 S_0 \\ \delta_1 &= \delta_0 + a'\sigma_2 (\cos \delta_0 S' - \sin \delta_0 C_0) \\ \alpha'_1 &= \alpha' + a'\sigma_2 \sec \delta' S_1 \\ \delta'_1 &= \delta' + a'\sigma_2 (\cos \delta' S' - \sin \delta' C_1) \\ \alpha' &= \alpha + \Delta_p \alpha \\ \delta' &= \delta + \Delta_p \delta \\ \alpha &= \alpha_0 - \varpi\sigma_2 t \sec \delta_0 S_0 \\ \delta &= \delta_0 - \varpi\sigma_2 t [\cos \delta_0 S' - \sin \delta_0 C_0]. \end{aligned}$$

Dans le second de ces quatre couples de formules, C_1 et S_1 représentent les valeurs que prennent C_0 et S_0 lorsque α_0 y est remplacé par α'.

50. Si l'on développe les calculs, on trouvera, en désignant par $\Delta\alpha_1$ la différence $\alpha'_1 - \alpha_1 - \Delta_p\alpha$:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\Delta\alpha_1}{S_0 \sec \delta_0} &= - \varpi\sigma_2 t - \alpha'\sigma_2 \left[\cot (A' - \alpha_0) \Delta_p \alpha - \operatorname{tg} \delta_0 \Delta_p \delta\right] \\ \text{et de même} \\ \Delta\delta_1 &= - \varpi\sigma_2 t [\cos \delta_0 S' - \sin \delta_0 C_0] \\ &\quad - \alpha'\sigma_2 [\sin \delta_0 S' \Delta_p \delta + \sin \delta_0 S_0 \Delta_p \alpha + \cos \delta_0 C_0 \Delta_p \delta]. \end{aligned}\right\} \quad (29)$$

Le premier terme de chacune de ces formules, indépendant de la précession, est dû à la parallaxe systématique ; les autres

Digitized by Google

expriment la différence des aberrations systématiques à la fin et au commencement du temps t; l'ensemble constitue ce que nous avons appelé le déplacement systématique; c'est la différence qui existe entre la position moyenne, rigoureusement déduite de l'observation, et la position moyenne calculée en faisant abstraction du mouvement systématique.

51. On voit par ces expressions que, *pour une étoile qui n'a pas de mouvement propre réel,* la connaissance de son déplacement systématique, dénommé à tort mouvement propre, suffit pour en déduire à la fois sa parallaxe et la vitesse du mouvement systématique, si, comme on peut l'admettre, la direction de ce mouvement est connue avec une approximation suffisante (*).

Les expressions de $\Delta\alpha_1$ et $\Delta\delta_1$, dont les valeurs sont données par l'observation, ne renferment en effet que les deux inconnues ϖ et σ_2. Une détermination approchée de ces quantités permettrait de les substituer dans les expressions des termes du second ordre $\Delta^2\alpha$ et $\Delta^2\delta$ que nous avons négligés, et de déterminer ces dernières quantités. En les retranchant des résultats de l'observation, qui donne en réalité $\Delta\alpha_1+\Delta^2\alpha$, $\Delta\delta_1+\Delta^2\delta$, on aurait plus exactement $\Delta\alpha_1$ et $\Delta\delta_1$, et l'on recommencerait le calcul de ϖ et σ_2.

Pour effectuer le calcul numérique on prendra

$$a' = \frac{vm_1}{2\pi} = \frac{20.445''}{2\pi} = 3.254'',$$

puis on posera $\sigma_2 = x$, nombre abstrait, et $\varpi\sigma_2 = y$, la parallaxe ϖ de l'étoile étant exprimée en secondes.

Les équations précédentes serviront à la détermination de ces deux inconnues. Elles ne sont toutefois applicables qu'à une étoile qui n'a pas de mouvement propre réel.

(*) Pour déterminer cette direction, on se sert avec avantage de nos formules relatives à l'aberration et à la parallaxe systématiques. Voir sur ce sujet P. Ubaghs, *Détermination de la direction et de la vitesse de transport du système solaire dans l'espace* (1re partie) (Mém. cour. et autres Acad. sciences Bruxelles, t. XLVII, 1886).

Digitized by Google

Or l'astronomie ne pourrait aujourd'hui affirmer l'existence de pareilles étoiles, moins encore déterminer les mouvements propres avec une précision suffisante.

Elle doit donc chercher à éliminer ces derniers autant que possible, en recourant à un grand nombre d'étoiles; on peut espérer alors que les mouvements propres, s'ils n'ont plus rien de systématique, se compenseront mutuellement.

52. Afin de pouvoir appliquer ce procédé, nous admettrons que nous avons affaire à un groupe d'étoiles ayant la même parallaxe. Dans ce cas, en sommant, pour toutes ces étoiles, les équations précédentes en $\Delta\alpha_1$ et $\Delta\delta_1$, dont les premiers membres doivent en réalité s'écrire $\Delta\alpha_1 - p_\alpha$, $\Delta\delta_1 - p_\delta$, p_α et p_δ désignant les mouvements propres (réels) en A et D, on aura, puisqu'on admet que $\Sigma p_\alpha = \Sigma p_\delta = 0$:

$$\left.\begin{aligned}
\Sigma\Delta\alpha_1 &= -yt\Sigma S_0 \sec\delta_0 - a'x\Sigma S_0 \sec\delta_0\left[\cot(A'-\alpha_0)\Delta_p\alpha - \operatorname{tg}\delta_0\Delta_p\delta\right];\\
\Sigma\Delta\delta_1 &= -yt\,\Sigma\left[\cos\delta_0 S' - \sin\delta_0 C_0\right]\\
&\quad - a'x\,\Sigma\left[\sin\delta_0 S'\Delta_p\delta + \sin\delta_0 S_0\Delta_p\alpha + \cos\delta_0 C_0\Delta_p\delta\right].
\end{aligned}\right\} \quad (30)$$

De ces deux équations on tirera x et y, d'où l'on déduira la vitesse de transport du système solaire $\sigma_1 = Rx$, et la parallaxe moyenne $\varpi = \frac{y}{x}$ du groupe d'étoiles choisi.

Il est aisé d'y introduire également la correction de la valeur adoptée pour la précession générale.

53. Désignons par z cette correction. Dans les quantités $\Delta\alpha_1$ et $\Delta\delta_1$ qui représentent $\alpha'_1 - \alpha_1 - \Delta_p\alpha$, etc. (art. **50**), on devra ajouter respectivement à $\Delta_p\alpha$ et à $\Delta_p\delta$, précessions calculées au moyen de la constante adoptée,

$$z(c_1 + s_1 \sin\alpha_0 \operatorname{tg}\delta_0) \quad \text{et} \quad z\,s_1\cos\alpha_0.$$

Les premiers membres des équations (30) deviennent ainsi

$$\Sigma\left\{\alpha'_1 - \alpha_1 - \Delta_p\alpha - z(c_1 + s_1\sin\alpha_0\operatorname{tg}\delta_0)\right\},$$
$$\Sigma\left\{\delta'_1 - \delta_1 - \Delta_p\delta - z\,s_1\cos\alpha_0\right\};$$

Digitized by Google

et, si nous continuons à représenter par $\Delta\alpha_1$ la différence entre l'ascension droite observée au temps t, α'_1, et celle $\alpha_1 + \Delta_p\alpha$ qui se déduit de l'ascension droite observée au temps 0, en y appliquant la précession adoptée, $\Delta\delta_1$ ayant une signification analogue, ces équations s'écriront :

$$\left.\begin{aligned}
\Sigma\,\Delta\alpha_1 &= s_1 z\,\Sigma\,(c'_1 + \sin\alpha_0\,\mathrm{tg}\,\delta_0) - yt\,\Sigma\sec\delta_0 S_0 \\
&\qquad - a'x\,\Sigma\sec\delta_0 S_0\left[\cot(A' - \alpha_0)\,\Delta_p\alpha - \mathrm{tg}\,\delta_0\Delta_p\delta\right]. \\
\Sigma\,\Delta\delta_1 &= s_1 z\,\Sigma\cos\alpha_0 - yt\,\Sigma\left[\cos\delta_0 S' - \sin\delta_0 C_0\right] \\
&\qquad - a'x\,\Sigma\left[\sin\delta_0 S'\Delta_p\delta + \sin\delta_0 S_0\Delta_p\alpha + \cos\delta_0 C_0\Delta_p\delta\right];
\end{aligned}\right\} \quad (31)$$

la signification des symboles S', S_0, C_0 est donnée ci-dessus (28).

L'application de ces dernières formules (31) à un groupe assez considérable d'étoiles de même grandeur permettra de déterminer, outre la vitesse du mouvement systématique et la parallaxe moyenne du groupe, la correction de la constante de la précession.

Si cette application fournit, pour divers groupes, des résultats concordants quant à la grandeur de cette première quantité, on pourra décider alors, en connaissance de cause, s'il est nécessaire ou non de tenir compte, dans la réduction des circompolaires, des termes périodiques du second ordre qui dépendent de l'aberration et de la parallaxe systématiques.

Dans les chapitres suivants, nous appliquerons les formules que nous avons développées dans ce Traité, à la détermination des constantes qui interviennent dans le calcul des réductions stellaires.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

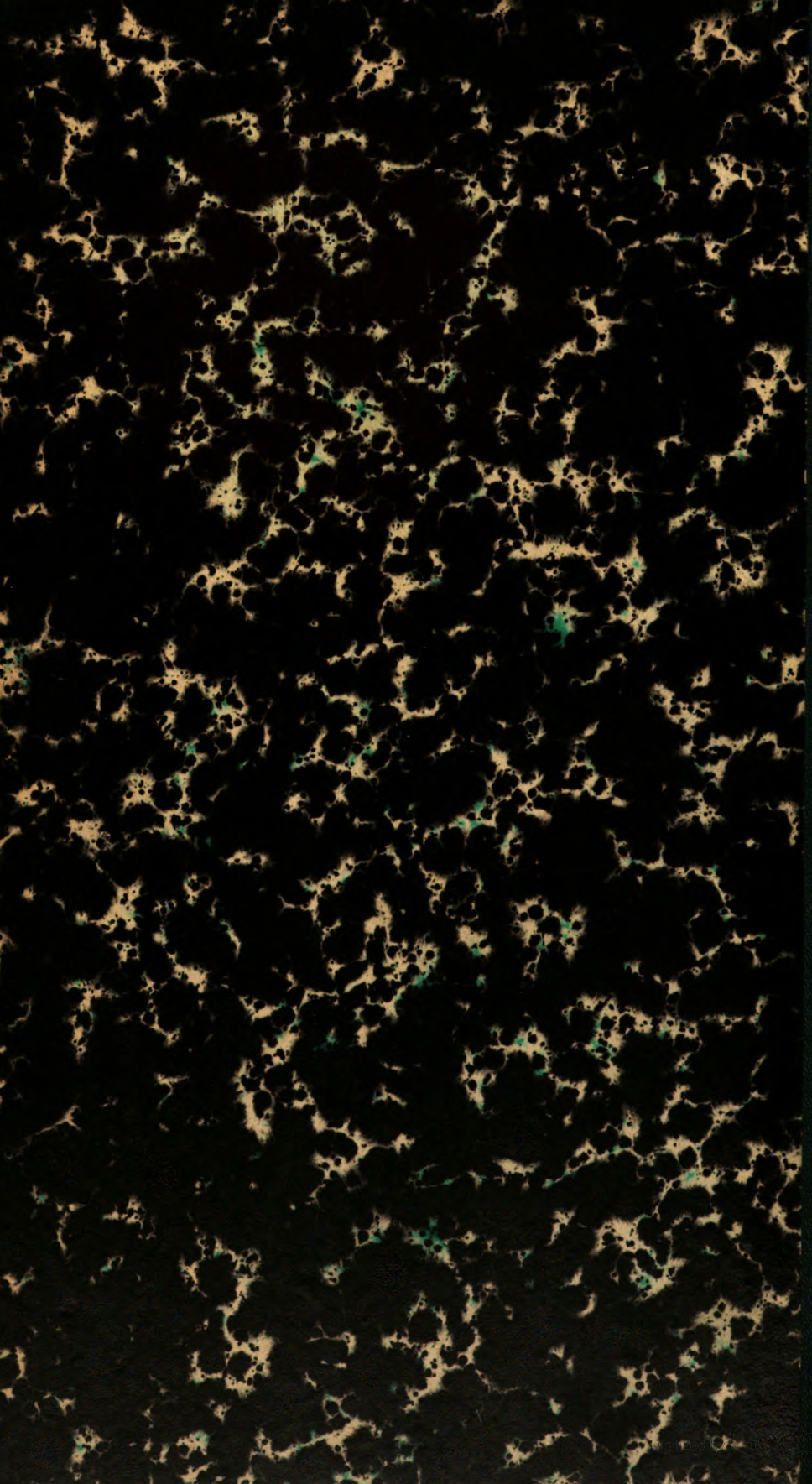
Digitized by Google

DATE DUE

JAN 0	2005		
			Printed in USA

HIGHSMITH #45230

Digitized by Google

3 2044 106 293 491

Digitized by Google